



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERIA ZOOTECNICA

“VALORACIÓN BIOTIPOLOGICA Y CARACTERIZACIÓN ZOOMETRICA DEL  
GRUPO GENETICO AUTOCTONO BOVINO PIZAN”

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR:

FRANKLIN BENJAMIN ALVEAR QUINALUISA

Riobamba – Ecuador

2008

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal:

---

Ing. M.C. Luís Eduardo Hidalgo Almeida

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

Ing. M.C. José Maria Pazmiño Guadalupe

**DIRECTOR DE TESIS**

---

Ing. M.C. José Vicente Trujillo Villacís

**ASESOR DE TESIS**

Fecha: 30 de Enero del 2008

## AGRADECIMIENTO

A Dios por haber guiado todos los momentos de mi vida, a mi familia y amigos por ser el apoyo constante e incondicional, para llegar al alcance de este anhelado sueño.

A mi querida Escuela Superior Politécnica del Chimborazo por acogerme en estos inolvidables años de mi vida, compartiendo la sabiduría desde el seno de sus aulas.

A mis admirables maestros por haber compartido sus conocimientos con la juventud, asumiendo la gran responsabilidad de formar profesionales competitivos y de bien.

A la Sultana de los Andes, Ciudad Bonita – Riobamba, que con su eterno guardián el coloso Chimborazo, inspiraba día a día mis labores académicas y por brindarme la oportunidad de conocer grandes amigos.

Al Ing. M.C. José M. Pazmiño G. por la entrega y dedicación para llegar al feliz término de la presente investigación, por la cálida apertura humana con la que supo compartir sus sabios consejos, ejemplo de lucha ante dificultades de la vida.

Al Ing. M.C. Vicente Trujillo V. por su incondicional colaboración en el desarrollo de este trabajo.

## DEDICATORIA

A mi Padre Dios, por bendecir a las personas que de una u otra forma arrimaron el hombro, con el afán de ver a su hijo una persona de bien útil para la sociedad.

A la mejor Madre del mundo, mi querida Blanquita por compartir los triunfos y sobre todo los difíciles momentos de mi vida, que juntos supimos superar gracias a sus infalibles consejos.

A mi Padre Carlos, que con su coraje, ejemplo de lucha, trabajo diario a sembrado en sus hijos valores de humildad, sencillez, y superación.

A mi hermanita Susy por ser el empuje en mis labores académicas que con su carisma transmite su ejemplo de superación profesional.

A mi hermano Carlitos Fabián, que con su valentía supo ser fuente de inspiración, permitiendo llenarme de valor frente a las adversidades y así no doblegar durante la lucha de alcanzar este logro.

A mi Machachi Querido, por haber inspirado en mi la elección de esta hermosa carrera, siéntete orgulloso de tener uno mas de tus hijos ya un profesional.

## RESUMEN

Se evaluó doce (12) medidas zoométricas y siete (7) índices corporales del grupo genético bovino autóctono Pizán, originario de la provincia del Carchi (región sierra-norte del Ecuador). Se trabajó con 106 animales conformados por el 95.3% de hembras y el 4.7% de machos de diferentes categorías, distribuidos en las provincias de El Carchi, Pichincha, Cotopaxi y Chimborazo. Las medidas evaluadas fueron: ancho (ACz) y largo de cabeza (LCz), alzada a la cruz (Acz) y grupa (AG), largo (LG) y ancho de grupa (AG), diámetro bicostal (DBC), dorsoesternal (DDE) y longitudinal (LC), perímetro torácico (PTx) y de la caña (Pcñ), altura de la ubre (hU) en caso de las hembras en producción, y el perímetro escrotal (PE) en caso de los machos, para de estas medidas calcular los índices corporales: torácico, profundidad relativa del pecho, metacarpiano, pélvico y de proporcionalidad. El objetivo es establecer índices zootécnicos, para proyectos futuros de selección, mejoramiento y reconocimiento racial de estos rústicos pero dóciles animales. Se utilizó la técnica de estadística descriptiva, considerando las medias, límites superior (LS) e inferior (LI) a un nivel de significancia de al nivel  $P \leq .05$ , entre las medidas sobresalientes en animales adultos se obtuvo el LCz (51.8 cm), AC (24.9 cm), PCñ (19.4cm), DBC (57.8cm), ACz (139cm), AG (141cm), LC (155 cm), DDE(81.6cm), DBC (57.8 cm), ApG (18 cm), ApG (18 cm), LG (51.5 cm), PTx(195cm), según sus índices se concluyó que se encuentran dentro del grupo: dolicocefalos(> 38), longilíneos(> 88), dolictorácicos (> 54), dolicomorfos (> 45), braquipélvico (< 99), con correlación baja y de proporción larga.

## LISTA DE GRAFICOS

Nº.		Pág.
1.	Ilustración dentaria de los bovinos de un mes de edad	22
2.	Ilustración dentaria de los bovinos de 2.5 años de edad	22
3.	Ilustración dentaria de los bovinos 4.5años de edad	22
4.	Ilustración dentaria de los bovinos 2 años de edad	22
5.	Ilustración dentaria de los bovinos 3.5años de edad	23
6.	Ilustración dentaria de los bovinos 12 años de edad	23
7.	Composición de la población según el sexo	33
8.	Población de animales por categorías zootécnicas	34
9.	Población de animales analizados por categorías y sexo	40
10.	Porcentaje de colores característicos de los animales Pizán	48
11.	Porcentaje de animales según la pigmentación de Pezuñas	49
12.	Porcentaje de colores de mucosas de los animales estudiados	50
13.	Tipos de pelajes de los animales pizán estudiados	50

## LISTA DE ANEXOS

Nº.

1. Haciendas evaluadas que explotan animales Pizán
2. Instrumentos de medida
3. Cronometría dental Bovina
4. Máximos y mínimos de las variables zoométricas de las terneras Pizán
5. Máximos y mínimos de las variables zoométricas de las terneras Fierro Pizán
6. Máximos y mínimos de las variables zoométricas de las Vaquillas Pizán
7. Máximos y mínimos de las variables zoométricas de las V. Vientre Pizán
8. Máximos y mínimos de las variables zoométricas de las Vacas Pizán
9. Máximos y mínimos de las variables zoométricas de los Novillos Pizán
10. Máximos y mínimos de las variables zoométricas de toros Pizán

## CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Lista de cuadros	vi
Lista de gráficos	x
Lista de anexos	xi
<b>I. <u>INTRODUCCIÓN</u></b>	1
<b>II. <u>REVISION DE LITERATURA</u></b>	4
<b>A. LOS BOVINOS EN ECUADOR</b>	4
<b>B. GANADO LECHERO EN AMÉRICA LATINA</b>	4
<b>C. RAZAS BOVINAS CRIOLLAS</b>	5
1. Generalidades sobre la raza Criolla	6
2. Características comunes en las razas bovinas criollas en América Latina.	6
<b>D. DISTRIBUCION DE LOS BOVINOS CRIOLLOS EN AMERICA</b>	7
1. <u>Brasil</u>	7
a. Raza Caracú	7
2. <u>Bolivia</u>	7
a. El criollo Yacumeño	7
3. <u>Argentina</u>	7
a. El Criollo Lechero Argentino	7
4. <u>Colombia</u>	8
a. Raza Casanare	8
b. Raza Blanco Orejinegro (BON)	8
c. Raza chino Santandereano	8
d. Raza Costeño Con Cuernos (CCC)	8
e. Raza Hartón del Valle	9
f. Raza Romosinuano	9
g. Raza Sanmartinero	9
5. <u>Venezuela</u>	9
6. <u>Uruguay</u>	10
<b>E. RAZA CRIOLLA NORTE AMERICANA</b>	10

<b>F. RAZA CRIOLLA ESPAÑOLA</b>	10
<b>G. COMENTARIO</b>	
11	
<b>H. CRITERIO</b>	
11	
<b>I. ZOMETRÍA</b>	
12	
<b>1. <u>La Bovinometría</u></b>	
12	
<b>2. <u>Medidas Zoométricas</u></b>	12
<b>a. Alzada a la cruz (ACz)</b>	12
<b>b. Alzada a la grupa (AG)</b>	13
<b>c. Longitud de la cabeza (LCz)</b>	
13	
<b>d. Anchura de la cabeza (ACz)</b>	13
<b>e. Largo del cuerpo (LC)</b>	
13	
<b>f. Diámetro dorso-esternal (DDE)</b>	
13	
<b>g. Diámetro bicostal (DBC)</b>	
14	
<b>h. Longitud de la grupa (LG)</b>	
14	
<b>i. Anchura Anterior de la grupa (AaG)</b>	
14	
<b>j. Ancho Posterior de la grupa (ApG)</b>	
14	
<b>k. Perímetro torácico (PTx)</b>	14
<b>l. Perímetro de la caña (PCñ)</b>	14
<b>m. Altura de la ubre (hU)</b>	15
<b>n. Perímetro escrotal (PE)</b>	15

<b>3. <u>Índices zoométricos</u></b>	15
a. Índice cefálico	15
b. Índice corporal	15
c. Índice torácico	16
d. Índice de la profundidad relativa del pecho	16
e. Índice metacarpiano	16
f. Índice pelviano	17
g. Índice de proporcionalidad	17
<b>J. TÉCNICAS PARA JUZGAR GANADO</b>	17
<b>K. ESTRUCTURA Y PARTES DE UNA VACA LECHERA</b>	17
1. <u>Exterior de los animales domésticos</u>	18
2. <u>Regiones corporales</u>	18
a. Belleza	18
b. Defectos	19
(1) Tara	19
3. <u>Extremidad posterior</u>	19
a. Aplomos	19
b. Testículos	19
c. Pene y prepucio	19
d. Mamas	19
4. <u>Capas</u>	20
a. Uniforme	20
b. Discontinuos	21
<b>L. DETERMINACIÓN DE LA EDAD SUBJETIVA DE LOS BOVINOS CUANDO NO EXISTEN REGISTROS</b>	21
<b>M. RAZAS LECHERAS</b>	23
1. <u>Holstein friesian</u>	24
2. <u>Jersey</u>	25
3. <u>Brown Swiss</u>	25

	<b>11</b>
<b>4. <u>Ayrshire</u></b>	<b>26</b>
<b>III. <u>MATERIALES Y METODOS</u></b>	<b>27</b>
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	<b>27</b>
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	<b>27</b>
<b>C. MATERIALES Y EQUIPOS</b>	<b>28</b>
1. <b><u>De campo</u></b>	<b>28</b>
2. <b><u>De laboratorio</u></b>	<b>28</b>
D. UNIVERSO	<b>28</b>
E. VARIABLES DE EVALUACION	<b>29</b>
1. <b><u>Variables zoométricas</u></b>	<b>29</b>
2. <b><u>Índices zoométricos</u></b>	<b>29</b>
3. <b><u>Variables fanerópticas</u></b>	<b>30</b>
4. <b><u>Descripción de los sistemas tradicionales de producción</u></b>	<b>30</b>
F. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	<b>31</b>
1. <b><u>De campo</u></b>	<b>31</b>
2. <b><u>De laboratorio</u></b>	<b>32</b>
<b>IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u></b>	<b>33</b>
A. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LOS ANIMALES PIZÁN ANALIZADOS	<b>33</b>
1. <b><u>Población de los animales por sexo</u></b>	<b>33</b>
2. <b><u>Población de los animales por categorías zootécnicas</u></b>	<b>33</b>
3. <b><u>Población de hembras y machos por categorías zootécnicas</u></b>	<b>33</b>
B. CARACTERÍSTICAS CUANTITATIVAS DE LOS ANIMALES PIZÁN	<b>34</b>
1. <b><u>Variables zoométricas</u></b>	<b>34</b>
a. Terneras	<b>34</b>
b. Terneras fierro	<b>35</b>
c. Vaquillas	<b>36</b>
d. Vientres	<b>38</b>
e. Vacas	<b>39</b>
f. Novillos	<b>41</b>
g. Toros	<b>43</b>
2. <b><u>Índices zoométricos</u></b>	<b>44</b>

<b>C. CARACTERISTICAS CUALITATIVAS DE LOS ANIMALES PIZÁN</b>	48
1. <u>Color de la capa</u>	48
2. <u>Pigmentación de las pezuñas</u>	49
3. <u>Color de las mucosas</u>	49
4. <u>Forma del pelo</u>	50
<b>D. DISTRIBUCIÓN NACIONAL DE ANIMALES PIZÁN DEL PRESENTE ESTUDIO</b>	51
<b>V. <u>CONCLUSIONES</u></b>	52
<b>VI. <u>RECOMENDACIONES</u></b>	54
<b>VII. <u>LITERATURA CITADA</u></b>	55

## I. INTRODUCCIÓN

Los bovinos en el Ecuador se los ha venido explotando desde hace muchos años atrás, data la historia que desde el año 1493 se los explota en América como fuente de producción de leche, proteína (carne), y fuerza. A la llegada de los españoles con esta especie bovina se la empezó a reproducir de una manera no controlada, genéticamente hablando, obteniendo así crías con un porcentaje alto en consanguinidad, al mismo tiempo se iban adaptando a zonas que, por dispersión de comunidades y caseríos llegaban a lugares muy alejados sea en la región costa, sierra u oriente, formándose grupos rústicos por adaptación pero con bajos parámetros productivos y reproductivos por la baja calidad genética, (<http://www.fao.org.com.ec>. 2006).

Tradicionalmente [la producción lechera](#) se ha concentrado en la región interandina, donde se ubican los mayores hatos lecheros. Según los últimos datos del Censo Agropecuario del 2000, donde el 73% de la producción nacional de leche se la realiza en la Sierra, aproximadamente un 19% en la Costa y un 8% en el Oriente y Región Insular, (<http://www.inec.gov.ec.com>. 2000).

En la producción lechera nacional participan varias razas bovinas introducidas que se explotan estas puras o sometidas a cruza genéticas, las cuales se han ido adaptando a nuestro medio con las complicaciones del caso, puesto que no se encuentran en su hábitat de origen sino bajo condiciones extremas de clima y manejo, lo que no permite a estos animales expresar su potencial genético dando como resultado parámetros productivos y reproductivos no satisfactorios para la economía del ganadero sea este grande o pequeño.

Además participa la raza criolla que expresa bajos índices productivos como reproductivos pero en condiciones extremas de clima, manejo y sobretodo alimentación; pese a sus bajos parámetros tiene una gran cualidad que es su rusticidad al medio y a enfermedades respiratorias, cardíacas y podales, por lo que con ayuda de cruza genéticas se podría obtener un animal “tipo” para al producción lechera de altura.

German Bastidas oriundo de la provincia del Carchi, parroquia San Gabriel, observando las cualidades de estos animales realizó una serie de cruza genéticas con el fin de obtener un animal resistente al medio pero a la vez productivo y por ende rentable, obteniendo así el grupo genético bovino Pizán que cumple con todas estas cualidades y motivo de la presente investigación.

Debido al crecimiento poblacional y al elevado costo de la tierra las ganaderías lecheras nacionales están siendo desplazadas a las partes mas alejadas de cada región, elevadas en el caso de la sierra y montañosas en el caso del trópico y subtrópico, zonas que no presentan condiciones favorables de ambiente ni topográficas para la explotación del ganado lechero de alta cruza, como es el caso de la raza la holstein.

En la zona norte del Ecuador se viene explotando el grupo genético bovino Pizán que presenta bondades de adaptabilidad, resistencia a enfermedades, rusticidad y producción en condiciones ambientales y de manejo difíciles propias de la sierra ecuatoriana, por lo que el presente trabajo pretende caracterizar a dicho grupo genético, y ponerlo a consideración a las ganaderías lecheras de altura del país.

Es de gran importancia conocer y establecer una fuente de datos sobre las, características fenotípicas del grupo genético bovino autóctono Pizán, con la finalidad de emprender mejoras en la producción y reproducción utilizando y

manteniendo nuestra genética nacional como medio de sustento; por lo que se puede mencionar los objetivos de la siguiente investigación:

1. Valorar las características biotipológicas y zoométricas del grupo genético autóctono Bovino Pizán con el fin de fortalecer la ganadería nacional a través de su caracterización zoométrica y futuro reconocimiento racial.
2. Establecer una sectorización geográfica de la distribución del ganado bovino Pizán.
3. Evaluar las ventajas de explotar este grupo genético Pizán, en las ganaderías lecheras nacionales de altura.
4. Establecer un plan de aplicación de la genética Pizán en los hatos lecheros.

## **II. REVISION DE LITERATURA**

### **A. LOS BOVINOS EN ECUADOR**

Proyecto UCE - Mag – Fao. (2006), indica que el bovino criollo americano desciende directamente de los animales que llegaron en el segundo viaje de Colón en 1493. Estos animales, así como posteriores envíos, llegaron a la isla denominada La Española, hoy asiento de la República Dominicana y Haití, Las similitudes entre las razas criollas de Brasil y de Hispanoamérica pueden explicarse por la proximidad geográfica de sus orígenes. Con el objetivo de definir el ganado criollo se describen sus características morfológicas y de comportamiento en Latinoamérica.

<http://www.biogensa.com.ec>. (2007), indica que los bovinos son parte integrante de nuestra herencia social y patrimonio de la ganadería de América. La distribución y las características del ganado criollo en América son en parte consecuencias de su historia.

Es relativamente poco lo que se sabe con certeza acerca de los ancestros de los bovinos criollos. El bovino criollo americano desciende directamente de los animales que llegaron en el segundo viaje de Colón en 1493. Estos animales, así como posteriores envíos, llegaron a la isla denominada La Española, hoy asiento de la República Dominicana y Haití, (Flores, J. 1985).

Los españoles desembarcaron en el Caribe con los primeros bovinos y desde allí se inició su dispersión, con tal éxito que antes de 40 años, en 1524, ya se informa sobre la existencia de bovinos en todos los países de América del Sur, (<http://www.sica.gov.ec/cadenas/carne/docs/panorama.htm>. 1999).

### **GANADO LECHERO EN AMÉRICA LATINA**

El ganado Criollo Lechero se caracteriza por su adaptabilidad al pastoreo en las regiones altas, buena fertilidad en condiciones de alimentación exclusiva con pastos naturales y resistencia a las enfermedades.

## C. RAZAS BOVINAS CRIOLLAS

Sánchez, R. (2003), indica que por lo general la “raza” que más persiste en la región es la mas 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.

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, A. 2002).

<http://www.ceniap.gov.ve>. (2003), señala que una gran población de bovinos explotada en el país es el mestizo y el criollo, siendo el ultimo 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 bien estar a esta especie que no ha tenido selección ni mejora genética.

### 1. Generalidades sobre la raza Criolla

Goyache, F. et al (1999), manifiestan que la vaca criolla es de tamaño mediano y pesa entre 400 y 440 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.

Sánchez, R. (2003), manifiesta que 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 en la serranía bajo condiciones adversas de crianza, con pastos pobres y sequías sus índices productivos son aceptables.

Sánchez, R. (2003), considera que el dimorfismo sexual es bien acentuado, pues el toro tiene una conformación más carnicera y es de mayor tamaño, oscilando su peso entre 600 y 800 kg.

El bovino criollo es el descendiente puro y directo de los vacunos que trajeron los españoles en la época de la conquista. Llegaron a Argentina en 1549 y poblaron gran parte del territorio nacional hasta mediados del siglo XIX, cuando se inició la mestización, (Rabasa, C. 1976).

Estos vacunos evolucionaron en un proceso que abarcó cinco siglos, bajo la presión de la selección natural, originando una población que se caracteriza por su adaptación y calidad biológica de estos animales a las zonas climáticas, (<http://www.sica.gov.ec/cadenas/carne/docs/panorama.htm>. 1999).

## **2. Características comunes en las razas bovinas criollas en América Latina**

1. El bovino criollo es una base importante tal vez insustituible en ciertas condiciones de América latina, para la consideración del componente genético, (<http://www.incentivos.spu.edu.ar/proy1997/13/proy/h13a062.htm>. 1997).

Afirmar lo contrario sería pensar que pasaron en vano 500 años de selección natural por adaptación al medio latinoamericano.

- Mansedumbre natural, excepto la raza Casanare de Colombia.
- Cabeza con cuernos, excepto la raza Romosinuano en Colombia, el Mocho Nacional y el Caracú, variedad mocha en Brasil.
- Sobresalientes en fertilidad, habilidad materna y longevidad.

- Piel bien pigmentada y ombligo corto.
- Partos normales y terneros fuertes al nacimiento.
- Toros sexualmente activos.
- Alto vigor híbrido en cruces.

## **D. DISTRIBUCION DE LOS BOVINOS CRIOLLOS EN AMERICA**

### **1. Brasil**

#### **b. Raza Caracú**

El Caracú actual, adaptado al clima del Brasil, posee caracteres propios y puede considerarse como una raza nacional, más próxima al tronco Aquitánico que al Ibérico, (<http://www.ceniap.gov>. 2004).

### **2. Bolivia**

No se conoce el censo actual de bovinos criollos en Bolivia. Los rebaños más importantes son:

#### **b. El criollo Yacumeño**

El criollo Yacumeño tiene color castaño desde claro hasta oscuro, es de pelaje corto y sedoso, muchos tienen pelo negro alrededor de los ojos, en la cabeza y en las extremidades. Son de mediana estatura, buena aptitud lechera, alta fertilidad y buena habilidad materna. Son fenotípicamente idénticos a los criollos argentinos. En el proyecto con criollo Yacumeño se evaluaron diversos sistemas de cruzamiento con cebú (Rabasa, C. 1976).

### **3. Argentina**

#### **a. El Criollo Lechero Argentino**

De la Villa, S. (1985), indica que la historia del rodeo Criollo Lechero Argentino se inició el año 1947, en el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Unas

vacas Criollas recibidas para ser cruzadas con toros Santa Gertrudis y Brangus despertaron interés por la buena producción lechera. La vaca "Coqueta" en 1951 produjo, durante la lactancia de 305 días, 3600 kg de leche.

## **5. Colombia**

### **e. Raza Casanare**

El ganado Casanare es considerado el descendiente más directo de los bovinos traídos por los conquistadores españoles. Se desarrolló en el Piedemonte llanero y sabanas del Oriente Colombiano, (<http://www.portalveterinaria.com> 1993).

### **b. Raza Blanco Orejinegro (BON)**

El origen del ganado BON Colombiano se remonta al siglo XVI. Su población inicial predominó en el clima cálido y medio de la Región Andina. El principal núcleo de mejoramiento genético y fomento se encuentra en el Centro de Investigaciones El Nus, Antioquia, (<http://www.portalveterinaria.com>. 1993).

### **h. Raza chino Santandereano**

El animal tiene conformación similar a las razas Costeño Con Cuernos y Hartón, con aptitud láctea moderada. El pelo es colorado con tonalidades bayo a hosco, piel, mucosas y pezuñas bien pigmentadas, miembros fuertes de hueso fino y pelaje negruzco, cabeza con cuernos delgados, tronco de buena capacidad corporal, cola de inserción alta, delgada y escasa borla, especialmente en los machos, (<http://www.portalveterinaria.com>. 1993).

### **i. Raza Costeño Con Cuernos (CCC)**

El CCC es un bovino de tamaño mediano, color que varía entre bayo claro y rojo cereza, cabeza con cuernos delgados, cola de inserción alta y escasa borla. La conformación de las vacas revela aptitud para la producción de leche, con ubre

glandular de apariencia colgante, medianas y con venas mamarias bien desarrolladas, (<http://www.ceniap.gov.ve>. 2003).

#### **j. Raza Hartón del Valle**

La conformación general angulosa indica aptitud para producción de leche, presenta similitud fenotípica con las razas Costeño con Cuernos y Chino Santandereano, por lo cual la tonalidad de color de pelo varía de bahío a rojo cereza, pero aparecen también hoscos y de color barroso, (<http://www.portalveterinaria.com>. 1993).

#### **k. Raza Romosinuano**

Las características externas corresponden a un animal con cabeza armoniosa, mirada apacible, orejas pequeñas, pelaje de color que varía del amarillo claro a rojo cereza, línea dorsal fuerte, cuerpo cilíndrico, cola delgada que se desprende alto y termina en borla con escaso pelo. La formación general del macho Romosinuano lo identifica como el criollo de más tipo carnico, de extremidades con hueso fino y relativamente cortas que le confieren tamaño mediano, (<http://www.portalveterinaria.com>. 1993).

#### **l. Raza Sanmartinero**

aclara que el desarrollo de la raza bovina Sanmartinero se centró en las sabanas secas de San Martín, Piedemonte llanero del Departamento del Meta, y se atribuye a los Jesuitas su formación por selección fenotípica de sus ancestrales bovinos llaneros, a partir del siglo XVII, (<http://www.portalveterinaria.com>. 1993).

### **6. Venezuela**

El ganado criollo Llanero, seleccionado para producción de carne, es muy similar al Casanare de Colombia.

## 7. Uruguay

El Ejército Nacional posee el único hato criollo de Uruguay, en el Fuerte San Miguel, en Chuy, cerca de la frontera con Brasil. Consta de 400 vacas y 16 toros y es muy semejante al criollo argentino. Es mantenida sin evaluación en aquel ecosistema, (Edwards, H. 1971).

### **E. RAZA CRIOLLA NORTE AMERICANA**

Sánchez, R. (2003), indica que este ganado, el más espectacularmente coloreado de todos, con pelajes y combinaciones tan variadas que no hay dos iguales, alcanza su peso máximo en ocho a diez años, y llega a pesar de 350 a 700 kilos. Aunque de lenta maduración su época de reproducción es dos veces más larga que la de otras razas. La mayoría de los toros y vacas Longhorn tienen cuernos hasta de 1.25 m. Sin embargo, los novillos maduros miden de punta a punta de los cuernos dos metros o más, y los cuernos de un toro de 15 años, de punta a punta, puede medir hasta 2.75 m.

### **F. RAZA CRIOLLA ESPAÑOLA**

El tronco étnico bovino denominado “Rojo convexo” (*Bos taurus turdetanus*), en su peregrinaje prehistórico que le llevó desde Oriente Medio hasta el suroeste de Europa, ha dado lugar a varias razas españolas. Una de ellas, la Retinta, constituye la principal raza bovina autóctona de la España seca (Flores, J. 1985). Se distribuyó por la mitad sur de la península Ibérica, donde originó las formas locales colorada extremeña, retinta andaluza y rubia gaditana, de cuya fusión procede una versión moderna y mejorada de la raza, en el cuadro 1 se indica las principales medidas zoométricas de esta raza.

Cuadro 1. MEDIDAS ZOOMÉTRICAS RAZA CRIOLLA ESPAÑOLA.

MEDIDAS	MACHOS	HEMBRAS
Alzada a la cruz	1.44 m	1.39 m
Longitud escápulo-isquial	1.85 m	1.78 m
Perímetro torácico recto	2.06 m	1.90 m
Altura de pecho	0.80 m	0.70 m
Longitud de la grupa	0.53 m	0.50 m
Anchura de la grupa	0.43 m	0.45 m

Fuente: <http://www.ceniap.gov.ve>. Alvarado, F. (1982).

## G. COMENTARIO

Cambiando las razas antes mencionadas por “Autóctono Pizán” y el de otras personas, lugares y circunstancias resulta “la misma historia”, que puede servir de línea argumental para un escrito similar sobre nuestra historia y ganado Pizán propio, que esta expresando en la actualidad excelentes índices reproductivos y productivos.

## H. CRITERIO

“Mejorar razas, implica mejorar el comportamiento y la productividad en las condiciones de nuestra realidad de explotación y de mercado. Por lo que cabe señalar que también los ganaderos deben poner de parte y , buscar dentro del país, sin salir de él, los animales mejores y más adaptados a nuestro clima y a las condiciones económicas de nuestros mercados, que los que se traen con gran costo del extranjero. Aflige ver capitales propios que salen a enriquecer a criadores extranjeros, cuando podrían servir para mejorar nuestras razas de ganado”, (Discurso Inaugural del Sr. Eduardo Olivera Presidente de la Sociedad Rural Argentina del 3 de octubre de 1897).

## I. ZOMETRÍA

Para Flores J. (1985), la zoometría es la rama de la Zootecnia que estudia las medidas de las diversas regiones corporales susceptibles de poderse tomar, aplicándolas a las relaciones existentes entre éstas y el valor económico de su explotación.

### **1. La Bovinometría**

Es parte del estudio de la conformación exterior de los bovinos que tiene por objeto determinar las principales medidas corporales y sus relaciones mediante índices; es una herramienta importante en la evaluación del crecimiento y desarrollo corporal, entre y dentro de razas, en sistemas de explotación semejantes; es de utilidad en la comparación con medidas tomadas en una raza, dando idea de la variación de éstas, a través del tiempo, verificando si han aumentado, disminuido o permanecen estables, (Alvarado, F. 1982).

### **2. Medidas Zoométricas**

Edwards, H. (1971), manifiesta que la evaluación de los parámetros zoométricos de los Bovinos, y su relación con la productividad, es una tendencia cada vez mayor en los países tropicales, como consecuencia de ello es menester promover la realización de trabajos de caracterización zoométrica de las Raza tropicales que permita definir con mas precisión cuales son las características bovinométricas y establecer las correlaciones que pudiesen existir con la producción y fertilidad de una determinada raza.

Entre las principales medidas a evaluar tenemos:

#### **j. 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 del zoómetro de bastón cuidando de que la rama transversal esté bien nivelada.

Sánchez, A. (2002), indica que, deben tomarse las precauciones de rigor, ya que los animales se encuentran siempre inquietos a la vista de un instrumento extraño para ellos.

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

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

#### **l. Longitud de la cabeza (LCz)**

Los puntos de referencia para esta medida son desde la protuberancia de la nuca al morro, y tomada con el zoómetro de bastón pequeño.

#### **m. Anchura de la cabeza (ACz)**

La encontraremos en la distancia existente entre las crestas malares.

#### **n. Largo del cuerpo (LC)**

Goyache, F. et al (1999), reporta que esta medida representa la longitud del tronco. Es la distancia existente entre la punta del encuentro y la punta del isquion. Se determina con zoómetro de bastón largo.

#### **o. Diámetro dorso-esternal (DDE)**

Los puntos de referencia son la parte más declive de la cruz, superiormente, y la cara inferior de la región esternal inferiormente, (Sánchez, A. 2002).

#### **p. Diámetro bicostal (DBC)**

Se traduce por la distancia existente entre dos planos costales, tomándose como puntos de referencia, por su mayor fijeza, la parte de dichos planos correspondiente a la punta del codo, y tomado con el zoómetro de bastón pequeño, (Sánchez, A. 2002).

**q. Longitud de la grupa (LG)**

Se toma como punto de referencia la distancia entre las tuberosidades iliacas externas (punta del anca y punta del isquion).

**r. Anchura Anterior de la grupa (AaG)**

Se toma como punto de referencia la distancia interilíaca (puntas de anca).

**j. Ancho Posterior de la grupa (ApG)**

Se toma entre las puntas de los ísquiones con el zoómetro de bastón pequeño, o con la cinta metálica por debajo del rabo para no distorsionar la medición.

**k. Perímetro torácico (PTx)**

Esta medida se toma a la altura de la parte más declive de la cruz, bordeando el tórax, la cinta zoométrica debe volver a su punto de partida, este dato también nos puede servir para la determinación aproximada del peso y la determinación de algunos índices, (Alvarado, F. 1982).

**l. Perímetro de la caña (PCñ)**

Tomado de la región metacarpiana, es la medida en circunferencia de esta región; medida que podemos relacionar con la amplitud zootécnica y que además nos indicará el desarrollo óseo, (Alvarado, F. 1982).

**m. Altura de la ubre (hU)**

Tomada de la base de la vulva a el inicio posterior de la ubre.

#### **n. Perímetro escrotal (PE)**

En los bovinos machos tomado alrededor más ancho de el escroto.

## **2. Índices zoométricos**

### **a. Índice cefálico**

Sánchez, A. (2002), manifiesta que, se lo puede llamar también como total de la cabeza, es la relación entre el ancho de la cabeza y la longitud de la cabeza, cuya fórmula es la siguiente:

$$\text{Índice cefálico} = \frac{\text{Ancho de la cabeza (AC)}}{\text{Longitud de la cabeza (LC)}} \times 100$$

### **h. Índice corporal**

Hunsley, R. (1975), manifiesta que es la relación entre el diámetro longitudinal y el perímetro torácico, este índice es de gran aplicación en la clasificación de las razas, para cual debemos expresar la siguiente fórmula:

$$\text{Índice corporal} = \frac{\text{Largo del Cuerpo (LC)}}{\text{Perímetro torácico (PT)}} \times 100$$

### **i. Índice torácico**

Sánchez, A. (2002), anota que se basa exclusivamente en las medidas de altura y anchura del tórax, para lo cual obtendremos previamente los diámetros dorso-esternal y bicostal para aplicar en la siguiente fórmula que refleja las variaciones en la forma de la sección torácica, siendo mayor (más circular) en el ganado de carne y menor (más elíptico) en el ganado lechero. Para las razas mediolíneas tenemos un índice entre 86 y 88, situándose el brevilíneo en 89 o más y el longilíneo en 85 o menos.

$$\text{Índice torácico} = \frac{\text{Diámetro bicostal (DBC)}}{\text{Diámetro dorso-esternal (DDE)}} \times 100$$

#### **j. Índice de la profundidad relativa del pecho**

Hunsley, R. (1975), publica que este índice nos indica si el animal está a mayor o menor distancia del suelo, para lo que aplicamos la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de prof. relativa del pecho} = \frac{\text{Diámetro dorso-esternal (DDE)}}{\text{Alzada a la cruz (ACz)}} \times 100$$

#### **k. Índice metacarpiano**

También se llama índice dactilo-torácico, el mismo que cuando es más elevado, existe más correlación entre la masa y el volumen de los huesos, para lo cual aplicamos la siguiente fórmula:

$$\text{Índice metacarpiano} = \frac{\text{Perímetro de la caña (PC)}}{\text{Perímetro torácico (PT)}} \times 100$$

#### **l. Índice pelviano**

De la Villa, S. (1985), indica que se consigna con bastante frecuencia como complemento de diagnosis raciales, su fórmula es la siguiente:

$$\text{Índice pelviano} = \frac{\text{Ancho anterior de la grupa (AaG)}}{\text{Longitud de la grupa (LG)}} \times 100$$

#### m. Índice de proporcionalidad

Es la relación que existe entre la alzada a la cruz y el largo del cuerpo, por lo que se expresa en la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de proporcionalidad} = \frac{\text{Alzada a la cruz (ACz)}}{\text{Largo del cuerpo (LC)}} \times 100$$

### J. TÉCNICAS PARA JUZGAR GANADO

Un animal lechero resulta conveniente explotarlo solamente si es productivamente útil, sólo si puede alcanzar un alto nivel de producción y mantenerlo durante un lapso de vida prolongado, (Trimberger, G. 1997).

### K. ESTRUCTURA DEL ESQUELETO Y PARTES DE UNA VACA LECHERA

El empleo generalizado de términos descriptivos resulta necesario para hacer una caracterización racial y para explicar a las restantes personas los criterios manejados para ubicar a los animales en categorías. Esto es posible sólo si la persona encargada de juzgar conoce el nombre de cada parte de una vaca lechera, (Trimberger, G. 1997).

#### 1. Exterior de los animales domésticos

Los etnólogos van a buscar valorar la mejor o peor cualidad de un animal para una producción, y esto lo van a hacer estimando su morfología y otras cualidades, (<http://www.tecnicapecuaria.org>. 2005).

Mediante el estudio del exterior, el estudio fenotípico de los individuos, se pueden determinar las cantidades que serán capaces de producir.

La zoometría son una serie de medidas que se realizan en los animales para definir la raza a la que pertenecen, lo que determina la mejor o peor calificación para la producción.

Los animales tienen dos tipos de caracteres:

Naturales: Capas, manchas, grupos sanguíneos, etc.

Artificiales: Sellos y tatuajes, microchips, placas, etc.

## 2. Regiones corporales

Para las distintas regiones corporales, hay varios términos de relativa importancia:

**a. Belleza:** Es la conformación adecuada para la aptitud que tiene que tener ese animal. Si es un animal lechero, por ejemplo, debe tener una ubre bien conformada para poder soportar la extracción de leche.

**b. Defectos:** Conformación inadecuada para la producción que queremos tener de ese animal. En un animal lechero sería que tuviera los pezones más colocados, o de forma o tamaño inadecuados.

- (1) **Tara:** Señal que puede aparecer por cualquier circunstancia pero que no afecta a la producción, por ejemplo una cicatriz.

### 3. Extremidad posterior

#### a. **Aplomos**

En las determinaciones raciales es un defecto que tengan manchas las frisonas en sus patas. Hay distintos tipos de frisonas que se clasifican por su piel: de manchas negras, de manchas rojas y sin ningún estándar de colores.

#### f. **Testículos**

Deben ser redondeados, sueltos dentro del escroto, debe haber dos.

Los rumiantes los tienen casi en la región abdominal, muy descendidos.

#### g. **Pene y prepucio**

Los problemas que pudiera haber serían fimosis o parafimosis

#### h. **Mamas**

La vaca: Tiene cuatro, cada una con un pezón, llamadas cuarterones.

### 4. Capas

Faneros: cuernos, pelos, etc.

Hay dos tipos de capas: uniformes o discontinuas.

### a. Uniforme

La distribución del tipo de pelo es uniforme en todo el animal, como se aprecia en el cuadro 2, que indica los colores y características del pelaje lo bovinos:

Cuadro 2. DENOMINACIÓN DE LOS BOVINOS SEGÚN EL COLOR DE SU PELAJE.

Color	Bóvidos	Características
Negro	Mohíno	Brillante
	Mulato	Sin brillo
	Peceño	Rojizo
Blanco	Ensabanado	Brillante
		Sin brillo
		Rojizo
Rojo	Retinto	Muy oscuro
(En équidos alazán)	Colorado	Oscuro
	Rubio	Brillante
		Degradado
Mezcla de pelos	Cárdeno	
Blanco y negro	Sardo	
Blancos, rojos y negros	Salinero	
Blancos y rojos	Albahío	
Blancos y amarillos		

Fuente: [www.tecnicapecuaria.org](http://www.tecnicapecuaria.org). (2005).

La mezcla de pelo es con pelo repartido por todo el cuerpo, no a manchas.

### b. Discontinuos

- Reparto no uniforme.

Base en el cuerpo, con manchas o extremos negros, y en el équido también en el hocico, ollares y vulva.

- Extremos negros

Por lo que en el cuadro 3, se observa la denominación de los bovinos y equinos según el color de su pelaje.

Cuadro 3. DENOMINACIÓN DE LOS BOVINOS SEGÚN TONALIDADES DE SU PELAJE.

<b>Pelaje</b>	<b>Équidos</b>	<b>Bóvidos</b>
Pelos rojos	Castaño	Castaño
Blancos y rojos	Ruano	Ruano
Amarillo con negro	Lobero	Pardo
Rojo con amarillo	Bayo	Jabonero
Negro con amarillo	Ratonero	Cenizo

Fuente: <http://www.tecnicapecuaria.org>. (2005).

## L. DETERMINACIÓN DE LA EDAD SUBJETIVA DE LOS BOVINOS CUANDO NO EXISTEN REGISTROS

Una vaca madura posee 32 dientes, ocho de los cuales son incisivos y están localizados en la mandíbula inferior. El rodete dentario, una capa gruesa de paladar duro, sustituye a los dientes incisivos de la mandíbula superior. Los dos incisivos centrales de la mandíbula inferior se denominan pinzas; los que están a ambos costados, primeros intermedios; el tercer par, segundos intermedios o laterales y el cuarto, esquineros o cuarto pares, (Sánchez, A. 2002).

En el ternero de un mes ya aparecieron todos los dientes temporarios o de leche, (Ver gráfico1).



Grafico 1. Ilustración dentaria de los bovinos de un mes de edad.

Los primeros intermedios permanentes, uno a cada lado del par central de incisivos, se cortan aproximadamente a los 2,5 años y alcanzan por lo común el desarrollo completo a los tres años, (Ver gráfico2).



Grafico 2. Ilustración dentaria de los bovinos de 2.5 años de edad.

El cuarto par de incisivos es reemplazado aproximadamente a los 4,5 años, de modo que a los cinco años de edad la vaca posee el juego completo de incisivos con el cuarto par totalmente desarrollado, (Ver gráfico3).



Grafico 3. Ilustración dentaria de los bovinos 4.5 años de edad.

A medida que la vaquillona se aproxima a los dos años de edad, el par central de dientes incisivos temporales es reemplazado por los permanentes, los cuales por lo general alcanzan el desarrollo completo a los dos años, (Ver gráfico 4).



Grafico 4. Ilustración dentaria de los bovinos 2 años de edad.

Los segundos intermedios, o laterales, se cortan a los 3,5 años. Ellos quedan a nivel con los primeros intermedios y comienzan a desgastarse a los cuatro años, (Ver gráfico 5).



Grafico 5. Ilustración dentaria de los bovinos 3.5 años de edad.

El desgaste constante redujo la cara interna de los incisivos, los cuales quedan como tocones a la edad de 12 años. Esta condición se vuelve más marcada al aumentar la edad, (Ver gráfico 6).



Grafico 6. Ilustración dentaria de los bovinos 12 años de edad.

## M. RAZAS LECHERAS.

La alta competencia extranjera hace que los productores quieran obtener la mayor producción posible por vaca y las exigencias de las plantas pasteurizadas por leches con mayor contenido de grasas y proteínas, está llevando a muchos productores a introducir razas especializadas en la producción de leche, (Timberger, G. 1997).

Las razas de leche se caracterizan por tener:

- Estructura corporal angulosa y triangular
- Buena conformación de ubre
- Altas producciones diarias de leche (40 litros o más)
- Leche con mayor contenido proteico y graso

### 1. Holstein friesland

La raza Holando fue introducida en nuestro territorio desde Holanda en el año 1880 por el presidente Julio A. Roca, afincándose los animales en el norte de la provincia de Córdoba, Santa Fe y Pergamino, en la provincia de Buenos Aires, (Muroya, C. 2004).

Ya en 1890 se presentaron en la 7ma edición de la Exposición Nacional organizada por la Sociedad Rural Argentina un gran número de ellos enviados por el propio gobierno Holandés.

Tamaño: Relativamente grande; precocidad mediana; esqueleto fuerte; mantas musculares no muy desarrolladas; aspecto anguloso; ubre desarrollada; la hembra Holando tiene una alzada mediana de 1.40 a 1.50 metros, con una gran capacidad en su arco costal y rumen. Su peso adulto esta entre los 600 y 650 kg excelente conformación de patas y pezuñas le facilita deambular en busca del alimento en las pasturas en nuestro país las vacas pueden llegar a recorrer hasta 5 km/día y luego trasladarse al tambo para ser ordeñada dos veces diarias. Pelaje overo negro bien definido, con manchas negras repartidas en el cuerpo y extremidades blancas. Hay animales muy tapados de negro y otros muy blancos. Las manchas negras en las extremidades son aceptadas, (Muroya, C. 2004).

Posee netas características lecheras como piel fina, huesos chatos, cuello fino, morro ancho y sistema mamario de excelente textura, con una ubre bien adherida al cuerpo, con un buen ligamento medio y los pezones ubicados en el centro de los cuartos. Nuestras vacas son a su vez longevas, y apuntan a lograr cinco partos promedio en su vida adulta para mejorar su rentabilidad.

Padilla, F. (2006), manifiesta que esta raza tiene exigencias en cuanto a adaptación al medio y con respecto a la alimentación. Tiene un buen período de lactancia, con una producción de grasa butirosa que puede estar cerca del 4 %. Es la raza lechera que tiene el menor porcentaje de grasa, pero la mayor producción total. El registro de la raza es abierto y como en el resto de las razas el pedigrí es llevado en el Herd Book Argentino por Sociedad Rural Argentina. Desde el año 1944, los criadores se nuclean en la Asociación Criadores de Holando Argentino (ACHA), organización creada para fomentar la cría de la raza.

En 1997 la producción de leche promedio ajustada a 305 días y equivalente a edad adulta dio 6056 kg de leche y 207 kg de grasa. Por todo esto, el Holando Argentino se exporta a distintos países limítrofes para la incorporación de esta genética, que ha demostrado su capacidad de adaptación para cumplir su función dar más y mejor leche, (Padilla, F. 2006).

## **2. Jersey**

La raza Jersey es la mas difundida de las razas lecheras inglesas, originada en la pequeña isla de Jersey, en el Canal de la Mancha se fue desarrollando a partir del año 1700 adaptada a las necesidades de los habitantes de la isla y las posibilidades forrajeras de un medio limitado. No hay seguridad en cuanto a cuales fueron las razas originarias, pero se aceptan como bases más probables el ganado negro pequeño de Bretaña y el colorado grande de Normandía, (Padilla, F. 2006).

## **3. Brown Swiss**

A pesar de su capacidad de doble propósito en nuestro país es más como ganado de leche por su alto nivel de producción y facilidad de parto (Sánchez, R. 2003).

Originaria de Suiza conocido de Pardo Suizo, el color de su capa tiende a marrón, han llegado a producciones hasta de 6000 / Lactancia. Una vaca pesa de 650 a 800 Kg, mientras que un toro adulto en servicio pesa hasta 1200Kg con un porcentaje de grasa de 4.2 y 3.9 de proteína.

Es una raza muy alta por lo que se adapta a la sierra con un promedio de 2000 lt En promedio por lactancia y por vaca. (Sánchez, R. 2003).

## **4. Ayrshire**

La composición de su leche es ideal para la producción de mantequilla y quesos. Es un animal rústico y fuerte desde el nacimiento.

Características físicas:

- Color característico rojo con blanco.
- Animal de estatura media llegando a pesar hasta 600 kg.

## A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La investigación se desarrolló a lo largo del callejón interandino, en las haciendas lecheras que explotan el grupo genético autóctono Pizán en las provincias de El Carchi, Pichincha, Cotopaxi y Chimborazo, principalmente como se observa en el cuadro 4.

Cuadro 4. DATOS METEREOLÓGICOS DE LAS ZONAS DE CRIANZA DEL GANADO PIZÁN.

Provincias	Cantones	Altitud (msnm)	Presipitación (mm)	T°Promedio (°C)
Carchi	Montufar	2610 – 3350	500 a 1000	10
Pichincha	Mejía	2800 – 3800	1000	14
Cotopaxi	Latacunga	2800 – 3000	800	12
Chimborazo	Riobamba	2500 – 3300	600	10

Fuente: <http://www.igm.gov.ec/> (instituto geográfico militar, 2006).

La investigación tuvo una duración de 120 días transcurridos a partir del 7 de Agosto del 2007, y distribuida previa planificación de inicio de trabajo de campo, censo poblacional, adecuación de equipos y materiales, toma de datos, evaluación de animales, finalización del trabajo de campo, tabulación de datos y elaboración del trabajo escrito para someterse a las respectivas correcciones.

## B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Las unidades experimentales con las que se trabajaron en esta investigación fueron 5 animales machos y 101 hembras de diferentes edades.

## C. MATERIALES Y EQUIPOS

## 1. De campo

- Cinta bovinométrica
- Cinta métrica flexible
- Cinta métrica metálica
- Botas y overol
- Sogas
- Jáquimas
- Mangas
- Collarines
- Zoómetros de bastón (grande y pequeño)
- Cámara fotográfica y de video
- Compás de espesor ( $\pm 1\text{mm}$ )
- Semovientes (machos y hembras de todas las edades)

## 2. De laboratorio

- Computador
- Calculadora
- Programa de procesamiento de datos
- Formulas de cálculo bovinométrico (índices, etc.)

## D. UNIVERSO

**En la presente investigación se trabajó con el universo de animales explotados en las haciendas que crían este grupo genético Pizán, con una cantidad que se ajusta al censo realizado en las explotaciones, (Ver Anexo 1).**

## E. VARIABLES DE EVALUACION

## 5. Variables zoométricas

Los valores biométricos lineales obtenidos tomados de sus puntos topográficos de referencia fueron:

- a. Longitud de la cabeza (LCz)
- b. Ancho de la cabeza (AC)
- c. Alzada a la cruz (Acz)
- d. Alzada de la grupa (AG)
- e. Longitud o largo del cuerpo o diámetro longitudinal (LC)
- f. Altura del pecho o diámetro dorso esternal (DDE)
- g. Ancho anterior de la grupa (AaG)
- h. Ancho Posterior de la grupa (ApG)
- i. Longitud de la grupa (LG)
- j. Perímetro torácico (PTx)
- k. Perímetro de la caña (PCñ)
- l. Diámetro bicostal (DBC)
- m. Perímetro escrotal (PE)
- n. Altura de la ubre (hU)

Las medidas (a, b y g) se los obtuvieron con un zoómetro de bastón pequeño ( $\pm 0.5\text{cm}$ ), los perímetros (j y k) se tomaron con la cinta métrica flexible y bovinométrica ( $\pm 5\text{mm}$  y  $\pm 5\text{Kg}$  respectivamente), las demás medidas se las han tomado con el zoómetro de bastón grande.

## 6. Índices zoométricos

A partir de las medidas lineales, dedujeron los ocho índices siguientes:

1. Índice torácico = (anchura bicostal/alzada dorso-esternal) x 100. El índice torácico refleja las variaciones en la forma de la sección torácica, siendo mayor (más circular) en el ganado de carne y menor (más elíptico) en el

ganado lechero. Para las razas mediolíneas tenemos un índice entre 86 y 88, situándose el brevilíneo en 89 o más y el longilíneo en 85 o menos.

2. Índice ilio-isquiático (“índice pelviano”) = (anchura bisilíaca/longitud ilio-isquiática) x100.
4. Índice de carga de la caña = (perímetro de la caña anterior/peso vivo) x 100.
5. Índice dáctilo-torácico o metacarpo-torácico = (perímetro de la caña anterior / perímetro recto torácico) x 100.
6. Balance = (longitud ilio-isquiática x anchura bisilíaca) / (alzada dorso-esternal x anchura bicostal).

### 3. Variables fanerópticas

- **Color de la capa**
- **Forma del pelaje**
- **Coloración de las mucosas**
- **Pigmentación de las pezuñas**

### 4. Descripción de los sistemas tradicionales de producción

El 80 % de los animales Pizán se los explota de una manera intensiva donde su alimentación es a base de pastos extranjeros con el sistema de pastoreo a rotación diaria, en conjunto con una sobrealimentación a base de balanceado, hortalizas forrajeras y sales minerales. Además de contar con infraestructura para: crianza de terneras, salas de ordeño mecánico, mangas de manejo mixtas (madera, hierro y cemento) y llevar sus registros sanitarios, productivos y reproductivos técnicamente.

En observaciones personales el 15% de los animales Pizán son explotados de una manera semi-intensiva, con el sistema de pastoreo de rotación diaria y/o periódica, en estas explotaciones apenas se les proporciona sal mineral pero en bajas cantidades, el ordeño de las madres se lo realiza manualmente y en algunas explotaciones con ordeño mecánico, se lleva registros de las actividades realizadas pero no de una forma técnica.

Mientras que el 5% restante del ganado Pizán es explotado de una forma extensiva, con un sistema de pastoreo de rotación periódica y/o diaria al sogueo, rara vez se lo suplementa con alimento balanceado y mineral, además el ordeño se lo realiza en el mismo sitio de pastoreo con o sin alimento al momento del ordeño con el método manual, no se lleva registros de las actividades realizadas, muy rara vez se lleva los registros de montas, al mismo tiempo que estos animales se los explota totalmente al aire libre lo que los hace más rústicos a las inclemencias del tiempo.

## F. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

### 1. De campo

Se realizaron planificaciones y cronogramas de trabajo previos a las visitas a las explotaciones ganaderas que explotan el grupo genético autóctono Pizán, de esta forma se realizó primeramente el censo de bovinos Pizán a nivel de la región sierra, zona donde se cria este grupo genético bovino.

Adecuados los materiales, hojas de trabajo, censo poblacional y alternando con las actividades técnicas a realizar en cada explotación se procedió a la toma de los datos (Características biotipológicas y medidas zoométricas), además de los parámetros productivos y reproductivos más importantes para poder relevar las bondades de este grupo genético autóctono Pizán, en hojas individuales, en las que constan todas las medidas a tomar antes mencionadas, por explotación y ubicación de las mismas (Anexo3), aprovechando las actividades a realizar en cada una de las explotaciones como chequeos ginecológicos, I.A., vacunaciones, desparasitaciones, ordeños diarios (tarde y madrugada); en el caso de los

animales sometidos a pastoreos de rotación periódica y sin manejo diario (seco, terneros, vaconas), gracias a la ayuda de los propietarios y sus trabajadores se logro enmangar y/o enlazar a los animales Pizán para tomar sus medidas corporales y demás datos en general, para seguir alimentando el banco de datos para su posterior procesamiento.

Para la toma de medidas se utilizó instrumentos de medida (Anexo. 2) según la variable, así, para la longitud y ancho de la cabeza y largo y ancho de la grupa el zoómetro de bastón pequeño (60cm), diámetros bicostal y dorso esternal, el zoómetro de bastón mediano (1,20m), alzadas a la cruz y a la grupa y diámetro longitudinal el zoómetro de bastón largo (2m); 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.

La edad de las unidades experimentales se determinó en base a la fecha de nacimiento en el caso de que sea conocida, o aproximadamente en base a la cronometría dental, (Anexo 3).

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.

## **2. De laboratorio**

Una vez obtenidos los datos específicos y generales de la investigación se procedió a procesarlos, para el cálculo de los índices a los animales se les clasificó zootécnicamente en Terneras de 1 a 3 meses de edad, terneras fierro de 4 a 6 meses, vaquillas de 7 a 12 meses, vientres de 13 (preñadas) a 24 meses, Vacas 25 meses (Que hayan parido), Terneros, novillos, toros, y se utilizaron todas las medidas zoométricas y fórmulas antes mencionadas.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

##### C. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LOS ANIMALES PIZÁN ANALIZADOS

###### 1. Población de los animales por sexo

En el gráfico 7. Observamos que el mayor porcentaje de animales Pizán es representado por hembras en las diferentes categorías con un 95.30 %, mientras que a los animales machos les corresponde el 4.70% del total de animales en estudio.

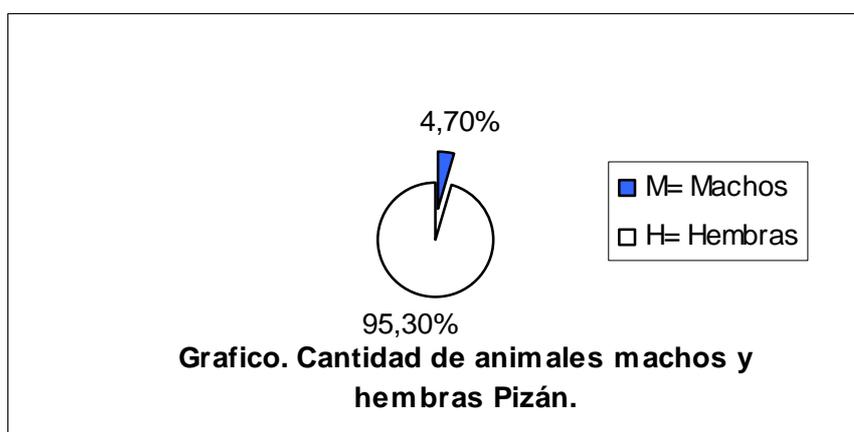


Gráfico 7. Composición de la población según el sexo.

###### 2. Población de los animales por categorías zootécnicas

En el gráfico 8, podemos observar que la población de bovinos Pizán analizados (106) está conformada por el 7.5% de terneras, 10.4% de terneras fierro, el 11.3% de Vaquillas, el 15.1% de vientres, el 50.9% de vacas, el 1.9% de novillos y el 2.9% de toros.

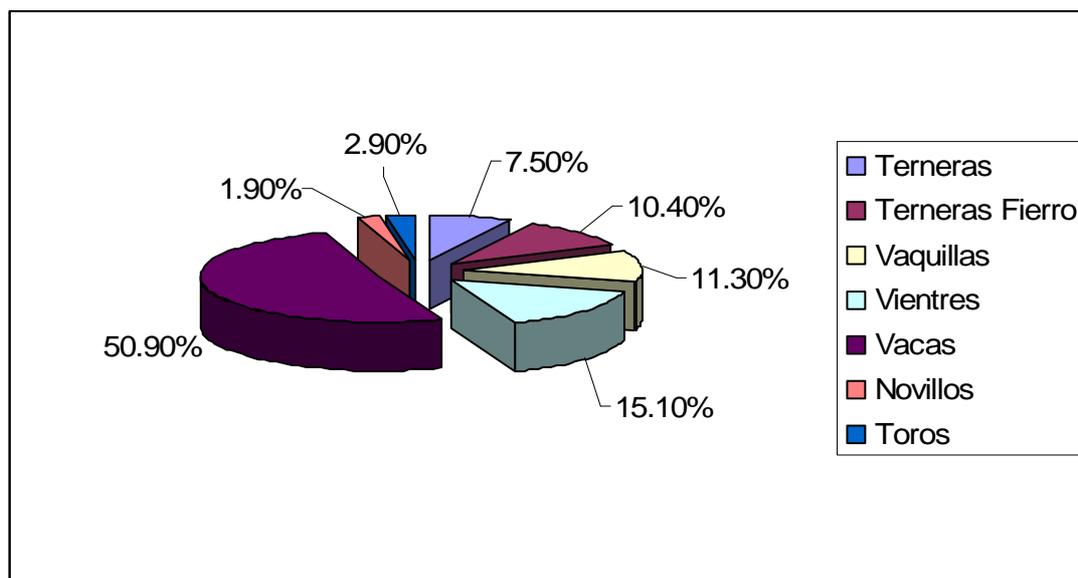


Gráfico 8. Población de animales por categorías zootécnicas.

## D. CARACTERÍSTICAS CUANTITATIVAS DE LOS ANIMALES PIZÁN

### 1. Variables zoométricas

#### a. Terneras

En el cuadro 6, se observa que el largo de cabeza (LCz) de las terneras Pizán poblacionalmente se encuentra entre un LI de 20.79 cm y un LS de 26.91 cm, el ancho de la cabeza (AC) con un LI de 10.94 cm y un LS de 13.84 cm a un nivel de significancia de  $P \leq 0.05$ , cabeza bien proporcionada y femenina en caso de las hembras como lo anota Sánchez, A. (2002); la alzada a la cruz (ACz) presenta un LI de 50.90 cm y el LS de 77.43 cm, la alzada a la grupa (AG) tiene un LI de 54.57 cm y 79.23 cm de LS al nivel  $P \leq 0.05$ , la AG supera al promedio de la ACz lo que indica que las terneras tienen una altura mayor en su tren posterior, esto sucede además en las diferentes razas *Boss taurus* ya que morfológicamente los animales jóvenes de esta especie adoptaron esta característica, (<http://www.explored.com.ec/ecuador/index.htm>, 2005).

El ancho anterior de grupa (AaG) tiene un LI de 17.18 cm y 22.52 cm de LS, el ancho posterior de grupa (ApG) presenta un LI de 4.68 cm y un LS de 10.28 cm

medidas muy extremas debido a la edad y velocidad de crecimiento de las terneras; el largo de Grupa (LG) tiene un LI de 17.34 cm y un LS de 26.33 cm, el perímetro de la caña (PCñ) entre 9.44 cm de LI y 11.84 cm de LS a un nivel  $P \leq .05$ , menor con respecto a terneras holstein y brown swiss, importante investigar esta característica que en experiencia personal se ha notado crías Pizán delgadas facilitando a sus madres al momento del parto.

Cuadro 6. VARIABLES ZOOMÉTRICAS DE LAS TERNERAS PIZAN EN ESTUDIO.

<b>VARIABLES ZOOMÉTRICAS</b>					
<b>(cm)</b>	<b>N</b>	<b>X ± 1.96</b>	<b>( Sx)</b>	<b>LI</b>	<b>LS</b>
LCz	8	25.3 ± 1.96	0.82	20.79	26.91
AC	8	13.1 ± 1.96	0.38	10.94	13.84
Acz	8	70.5 ± 1.96	3.54	50.90	77.43
AG	8	72.8 ± 1.96	3.28	54.57	79.23
LC	8	79.7 ± 1.96	5.15	51.08	89.79
DDE	8	36.6 ± 1.96	0.79	32.29	38.16
DBC	8	21.7 ± 1.96	1.43	13.86	24.50
AaG	8	21.1 ± 1.96	0.72	17.18	22.52
ApG	8	8.8 ± 1.96	0.76	4.68	10.28
LG	8	24 ± 1.96	1.19	17.34	26.33
PTx	8	105 ± 1.96	7.10	65.60	118.92
PCñ	8	11.2 ± 1.96	0.33	9.44	11.84

Fuente: Alvear, B. 2008, (Autor).

#### **b. Terneras fierro**

En el cuadro 7, la estimación de la media poblacional de sus medidas como la LCz oscila entre  $34.5 \pm 1.96$  (0.73) cm, el AC entre  $17.01 \pm 1.96$  (0.55) cm de igual forma estas terneras conservan la femineidad en la forma de su cabeza; poseen una ACz entre  $107 \pm 1.96$  (3.02) cm, la AG entre  $111 \pm 1.96$  (2.91) cm en la población, sin existir diferencias significativas con las razas Holstein y Brown Swiss, comparada con datos de la publicación de Padilla, F., 2006.

Cuadro 7. VARIABLES ZOOMÉTRICAS DE LAS TERNERAS FIERRO EN ESTUDIO.

<b>Variab</b>						
<b>zoométricas</b>						
<b>(cm)</b>	<b>N</b>	<b>X ± 1.96 (Sx)</b>			<b>LI</b>	<b>LS</b>
LCz	11	34.5	± 1.96	0.73	29.76	35.93
AC	11	17.1	± 1.96	0.55	13.53	18.18
ACz	11	107	± 1.96	3.02	87.40	112.92
AG	11	111	± 1.96	2.91	92.11	116.70
LC	11	112	± 1.96	4.8	80.44	121.49
DDE	11	45.6	± 1.96	1.2	37.92	47.91
DBC	11	31.1	± 1.96	0.33	28.98	31.75
AaG	11	30.7	± 1.96	1.03	24.00	32.72
ApG	11	10.6	± 1.96	0.58	6.82	11.74
LG	11	33.4	± 1.96	0.8	28.38	34.91
PTx	11	127	± 1.96	6.02	87.80	138.80
PCñ	11	14	± 1.96	0.38	11.55	14.74

Fuente: Alvear, B. 2008, (Autor).

La estimación de la media poblacional respecto al diámetro dorso esternal (DDE) expresa medias que oscilan entre  $45.6 \pm 1.96$  (1.2) cm, el DBC entre  $31.1 \pm 1.96$  (0.33) cm, el AaG entre  $30.7 \pm 1.96$  (1.03) cm y un ApG entre  $10.6 \pm 1.96$  (0.58) cm en la población, observándose que mientras avanza la edad de la ternera va adoptando buenas cualidades de pelvimetría para poder ser una excelente madre al momento del parto como lo reporta Arévalo, F., (2005).

El PTx fluctúa entre  $127 \pm 1.96$  (6.02) cm y su PCñ entre  $14 \pm 1.96$  (0.38) cm de la población, empezando a superar desde esta edad a las terneras Holstein Friesian, en sus medidas de la caña.

### c. Vaquillas

En el cuadro 8, se indica que la estimación de la media poblacional en el LCz de las vaquillas Pizán se encuentra entre  $43.6 \pm 1.96$  (1) cm, un AC esta entre  $19.6 \pm$

1.96 (0.60) cm, la ACz fluctúa entre  $123 \pm 1.96$  (2.1) cm, la AG entre  $117 \pm 1.96$  (7.1) cm con una confiabilidad del 95%; el DDE tiene un limite inferior (LI) de 44.33 cm y un limite superior (LS) de 67.42cm existiendo diferencias con sus compañeras de hato de la raza holstein friesland que puede alcanzar medidas máximas de 42 cm según el estudio de (Sánchez, A. 2002).

Cuadro 8. VARIABLES ZOOMÉTRICAS DE LAS VAQUILLAS PIZAN DE EN ESTUDIO.

<b>VARIABLES ZOOMÉTRICAS DE LAS VAQUILLAS PIZAN DE EN ESTUDIO.</b>						
<b>VARIABLES</b>						
<b>zoométricas</b>						
<b>(cm)</b>	<b>N</b>	<b>X ± 1.96 ( Sx)</b>			<b>LI</b>	<b>LS</b>
LCz	13	43.6	± 1.96	1.0	36.92	45.46
AC	13	19.6	± 1.96	0.6	15.33	20.78
Acz	13	123	± 1.96	2.1	108.24	127.10
AG	13	117	± 1.96	7.1	67.02	130.86
LC	13	123	± 1.96	9.7	54.60	141.95
DDE	13	62.4	± 1.96	2.6	44.33	67.42
DBC	13	36.5	± 1.96	1.3	27.03	39.13
AaG	13	37.54	± 1.96	1.2	28.82	39.91
ApG	13	14.2	± 1.96	1.0	7.48	16.06
LG	13	42.1	± 1.96	1.3	33.26	44.55
PTx	13	154	± 1.96	4.8	120.29	163.33
PCñ	13	15.8	± 1.96	0.5	12.19	16.80

Fuente: Alvear, B. 2008, (Autor).

El AaG en esta categoría de animales expresa una media de 37.54 cm con un LI de 28.82 cm y un LS de 39.91cm, el ApG tiene una media de 14.2 cm con LI de 7.48 cm y el LS de 16.06 cm superando a la raza frisona que tiene una media de 12 cm a esta edad según Sánchez, A. (2002), que indica que las vaquillas Pizán van tomando cuerpo para el empadre a esta edad.

Es importante señalar que los bovinos Pizán a esta edad pueden superar el ApG vaquillas holstein e incluso a la brown swiss según las medidas evaluadas a estas ultimas razas por Sánchez, A. (2002).

Su PTx tiene una media de 154 con un LS de 163.33 cm y un LI de 120.29 cm y el PCñ presenta una media 15.8 cm, con un LS de 16.80 cm y el LI de 12.19 cm superando a la raza *taurus* Holstein en el PCñ que tiene 14 cm según Padilla, F. (2006).

#### **d. Vientres**

En el cuadro 9, con una edad promedio de 18 meses las vientres Pizán presentan medidas que poblacionalmente para el LCz se encuentran entre LI 35.83 cm y el LS 46.1 cm con una media de 44.1 cm, el AC tiene un LI 14.78 cm y un LS de 22.13 cm, lo que indica que poseen una cabeza balanceada como manifiesta Sánchez, A. (2002) en su criterio de zoometría de la cabeza de los bovinos. La ACz se encuentra entre un LI 116.93 cm y un LS de 133.33 cm, la AG está entre un LI 118.91 cm y un LS 134.77 cm a un nivel  $P \leq .05$  notándose una mayor altura en el tren posterior del animal al igual que la raza frisona como indica la Asociación Holstein Friesian, (1987).

Se obtuvo un LC mayor en 9 cm a la medida de la alzada a la cruz, con una media de 139.47 cm indicándonos que es un animal con buena conformación y tiende a ser armónico, mediana altura y largo según Arévalo, F. (2005).

El AaG y el ApG con medias de 43 cm y 16.5 cm respectivamente, medidas que indican que las vientres están listas para empadrear, asegurando un parto fácil según sus medidas de pelvimetría como lo afirma Arévalo, F. (2005).

Presentan además un excelente DBC poblacionalmente se encuentra entre LI 24.15 cm y LS 48.14 cm, lo que indica que tienen un pecho muy ancho para un mejor funcionamiento cardíaco, (Padilla, F., 2006).

El LG con una media de 46.55 cm con un LI de 38.59 cm y LS de 48.53 cm a un nivel  $P \leq 0.05$ , siendo un canal de parto largo y amplio bajando la incidencia de partos distócicos en esta especie puesto que el ternero tiende a tomar posición horizontal al momento del parto como indica, De la Villa, S. (1985).

Cuadro 9. VARIABLES ZOOMÉTRICAS DE LAS VACONAS VIENTRE PIZAN EN ESTUDIO.

<b>VARIABLES</b>						
<b>zoométricas</b>						
<b>(cm)</b>	<b>N</b>	<b>X ± 1.96 ( Sx)</b>			<b>LI</b>	<b>LS</b>
LCz	16	44.1	± 1.96	1	35.83	46.10
AC	16	20.7	± 1.96	0.8	14.78	22.13
Acz	16	130	± 1.96	1.7	116.93	133.33
AG	16	132	± 1.96	1.6	118.91	134.77
LC	16	139.5	± 1.96	2.5	120.26	144.27
DDE	16	71.4	± 1.96	1.6	58.56	74.59
DBC	16	<b>43.3</b>	± 1.96	2.5	24.15	48.14
AaG	16	43	± 1.96	1.5	31.03	45.95
ApG	16	<b>16.5</b>	± 1.96	0.9	9.43	18.27
LG	16	46.55	± 1.96	1	38.59	48.53
PTx	16	177	± 1.96	3.3	151.19	183.91
PCñ	16	<b>17.8</b>	± 1.96	0.4	14.33	18.70

Fuente: Alvear, B. 2008, (Autor).

El PTx con una media de 177 cm y un LI de 151.19 cm y un LS de 183.91 cm sin encontrarse diferencias significativas con la raza holstein según De la Villa, S. (1985).

El PCñ se encuentra poblacionalmente entre un LI de 14.33 cm y un LS de 18.70 cm con una media poblacional de 17.8 a un nivel de  $P \leq 0.05$  superando a la raza Holstein que posee cañas delgadas lo que le hace débil para ser explotada sobre los 3000 metros en topografías difíciles como lo indica De La Villa, S. (1985).

#### **e. Vacas**

En el cuadro 10, las vacas Pizán con una edad promedio de 46.08 meses, presentan un promedio de producción diaria de 19.5 lt superan en 5 veces el promedio nacional según <http://www.inec.gov.ec.com>. (2000), esto quiere decir

que el grupo genético Pizán se lo puede emplear en proyectos de mejora en las lecherías de altura.

Cuadro 10. VARIABLES ZOOMÉTRICAS DE LAS VACAS PIZAN EN ESTUDIO.

<b>VARIABLES ZOOMÉTRICAS</b>					
<b>(cm)</b>	<b>N</b>	<b>X ± 1.96 ( Sx)</b>		<b>LI</b>	<b>LS</b>
LCz	53	51.8 ± 1.96	0.5	44.16	52.79
AC	53	24.9 ± 1.96	0.5	18.23	25.78
Acz	53	139 ± 1.96	1.1	122.91	141.32
AG	53	141 ± 1.96	1.1	125.20	142.94
LC	53	155 ± 1.96	1.4	135.54	157.56
DDE	53	81.6 ± 1.96	1.7	56.90	84.97
DBC	53	57.8 ± 1.96	1.2	40.99	60.10
AaG	53	53.6 ± 1.96	1.1	38.02	55.74
ApG	53	18 ± 1.96	0.3	13.32	18.67
LG	53	51.5 ± 1.96	0.9	39.25	53.20
PTx	53	195 ± 1.96	3.3	147.77	201.60
PCñ	53	19.4 ± 1.96	0.2	15.98	19.84

Fuente: Alvear, B. 2008, (Autor).

La LCz presenta medidas de  $51.8 \pm 1.96$  (0.5) cm, el AC tiene una medida de  $24.9 \pm 1.96$  (0.5) cm, conservando la armonía en su cabeza como lo señala Sánchez, A. (2006), la ACz presenta un LI 122.91 cm y un LS de 141.32 cm y la AG a un nivel de significancia de  $P \leq .05$  siendo la AG mayor que la ACz tendiendo a ser el tren posterior levemente mas alto, lo que no ocurre con la raza pura Holstein que el tren anterior tiene levemente mas alto que el posterior, esta característica puede ser porque este grupo genético Pizán se originó de animales adaptados a topografías muy irregulares lo que hace que tome estas medidas para tener mayor firmeza al ascender y descender con facilidad las laderas.

El LC se encuentra poblacionalmente entre un LI 135.54 cm y un LS de 157.56 cm siendo un animal equilibrado ya que su LC es mayor a la ACz como lo indica Sánchez, A. (2002). El DBC presenta un LI 40.99 cm y un LS de 60.10 cm

superando así al promedio de la raza pura Holstein que Padilla, F. (2006) indica es de 51.75 cm, siendo el Pizán un animal con mayor fortaleza, pechos mas amplios con un corazón mas grande y por ende habrá un mejor bombeo de sangre en el cuerpo del animal, mejor oxigenación y disminución de incidencia de casos de mal de altura en los hatos lecheros alto andinos.

El AaG presenta valores en el LI de 38.02 cm y en el LS con 55.74 cm, el ApG entre el LI de 13.32 cm y el LS de 18.67 cm a un nivel  $P \leq 0.05$ , medidas que según Arévalo, F. (2005) y aplicando pelvimetría obtendremos resultados que reflejaran vacas con partos fáciles ya que una de las medidas representativas es el AaG que para ser animales de mediano tamaño son muy buenas.

El PTx poblacionalmente se encuentra en  $147.77 \pm 1.96$  (3.3) cm, medidas que indican una excelente capacidad torácico; el PCñ presentó valores superiores a las demás razas con una media de  $19.4 \pm 1.96$  (0.2) cm.

Una de la medidas que se ha decidido tomar en cuenta en estos animales Pizán es la altura de la ubre (hU), pues es uno de los mejores indicadores para saber la calidad de ubre de un bovino, que según Semex (video) los animales élite en raza Frisona pura han alcanzado medidas de 15 cm sabiendo que a menor es la misma mejor es la calidad de ubre en vacas Pizán se obtuvo un promedio de hU de 16.68 cm.

#### **f. Novillos**

Se observa en el cuadro 11, que los novillos a una edad de 12 meses y siendo una muestra no representativa, se ha obtenido medidas de LCz de  $52.5 \pm 1.96$  (0.5) cm superando los novillos al grupo de las vientres de similar edad que van de los 12 a 24 meses con 44.06 cm superándolas en 8.44 cm a las vientres incluso a las de mayor edad.

Se sabe que los machos tienden a adquirir medidas zoométricas mayores a las hembras, probablemente por la herencia ligada al sexo según De la Villa, S. (1985).

Cuadro 11. VARIABLES ZOOMÉTRICAS DE LOS NOVILLOS PIZAN EN ESTUDIO.

<b>Variables</b>					
<b>zoométricas</b>					
<b>(cm)</b>	<b>N</b>	<b>X ± 1.96 ( Sx)</b>		<b>LI</b>	<b>LS</b>
LCz	2	52.5 ± 1.96	0.5	51.11	53.48
AC	2	25 ± 1.96	0	25.00	25.00
ACz	2	141.5 ± 1.96	1.5	137.84	144.94
AG	2	144 ± 1.96	0.5	142.61	144.98
LC	2	186 ± 1.96	1	183.24	187.96
DDE	2	87.8 ± 1.96	2.3	81.57	92.21
DBC	2	55.5 ± 1.96	3.5	45.80	62.36
AaG	2	54.5 ± 1.96	0.5	53.11	55.48
ApG	2	18.3 ± 1.96	0.8	16.22	19.77
LG	2	47.5 ± 1.96	3.5	37.80	54.36
PTx	2	182 ± 1.96	8	159.85	197.68
PCñ	2	21.5 ± 1.96	0.5	20.11	22.48

Fuente: Alvear, B. 2008, (Autor).

Se determinó un AC de  $25 \pm 1.96$  (0.5) cm, la ACz a pesar de su corta edad estos animales alcanzan alturas de  $141,5 \pm 1.96$  (1.5) cm y una AG de  $143.5 \pm 1.96$  (0.5) cm, el LC es de  $186 \pm 1.96$  (1) cm siendo mas largo en 43 cm con respecto a su alzada a la cruz lo que nos indica que estos animales Pizán machos siendo mas altos de igual forma son mas largos.

El DDE y el DBC presentan medidas de  $87.8 \pm 1.96$  (2.3) cm y  $55.50 \pm 1.96$  (3.5) cm; el PTx tiene una medida de  $182 \pm 1.96$  (8) cm y el Pcñ fue de  $21.5 \pm 1.96$  (0.5) cm, claramente supera inclusive a las vacas tomando en consideración que estamos hablando de animales de un año de edad. Anexo 9

Y una medida importante en machos el Perímetro escrotal (PE) que presenta una media de 34 cm, que para Sanchez, A. (2002), un bovino reproductor a esta edad debe tener mínimo 30 cm de PE.

### g. Toros

En el cuadro 12. Con una edad promedio de 26 meses, de igual manera que en los novillos los toros tienen medidas mucho más altas que las vacas productoras, lo que nos indica que el macho bovino Pizán es un animal extraordinario alto y largo por lo que se lo puede utilizar como animal de trabajo.

Por lo que pondremos énfasis en sus medidas sobresalientes como es el DDE que llega  $88.7 \pm 1.96$  (5.8) cm que supera a los toros Holstein y una similitud con los animales brown swiss según Sánchez, A. (2002).

La estimación de la media poblacional respecto al PCñ de los toros Pizán oscila entre  $20.08 \pm 1.96$  (0.73) cm, siendo semejante a las vacas y novillos con patas muy fuertes por lo que se los podría destinar al trabajo a los machos desde jóvenes.

Otra de las medidas significativas es el DBC con un valor poblacional de  $54.33 \pm 1.96$  (3) cm, a un nivel de significancia del  $P \leq 0.05$  que es una medida alta con respecto a los toros de otras razas por ejemplo la Holstein tiene un DBC de 50 cm, mientras que los Brown Swiss tienen medidas hasta de 54cm de fortaleza (DBC).

El PTx alcanza una medida de  $196 \pm 1.96$  (12) cm y el PCñ es de  $20.8 \pm 1.96$  (0.7) cm, todas estas medidas enumeradas hacen que los animales Pizán machos se los pueda explotar como animales de triple propósito (carne, leche y trabajo).

En lo que respecta al Perímetro Escrotal sus medidas hacen que puedan ser considerados como animales aptos para la reproducción con una media de 34.67 cm según manifiesta Sanchez, A. (2002), indica que un toro para ser considerado como reproductor debe tener por lo menos 30 cm. de circunferencia escrotal.

Cuadro 12. VARIABLES ZOOMÉTRICAS DE LOS TOROS PIZAN EN ESTUDIO.

<b>VARIABLES</b>					
<b>zoométricas</b>					
<b>(cm)</b>	<b>N</b>	<b>X ± 1.96 (Sx)</b>		<b>LI</b>	<b>LS</b>
LCz	3	51.7 ± 1.96	2.9	42.04	57.29
AC	3	25.7 ± 1.96	2.4	17.55	30.40
Acz	3	147 ± 1.96	7.2	122.50	161.17
AG	3	149 ± 1.96	7.3	124.30	163.29
LC	3	181 ± 1.96	13	136.90	206.48
DDE	3	88.7 ± 1.96	5.8	69.10	100.03
DBC	3	54.3 ± 1.96	3	44.25	60.10
AaG	3	53.3 ± 1.96	5.8	33.70	64.63
ApG	3	19 ± 1.96	0.6	17.04	20.14
LG	3	52.3 ± 1.96	4.1	38.54	60.26
PTx	3	196 ± 1.96	12	154.84	219.72
PCñ	3	20.8 ± 1.96	0.7	18.33	22.23

Fuente: Alvear, B. 2008 (Autor).

## 2. Índices zoométricos

### Terneras

En el cuadro 13, se obtuvo los valores de los índices en terneras como: Ind. Cefálico 51.78% como media, Sánchez, A. (2002), manifiesta que se lo puede llamar también como total de la cabeza, es la relación entre el ancho de la cabeza y la longitud de la cabeza es dolicocefalas porque su (índice > 38). El Ind. Corporal nos expresa valores de 77.94% como media, Sánchez, A. (2002) manifiesta que, es la relación entre el diámetro longitudinal y el perímetro torácico, este índice es de gran aplicación en la clasificación de las razas, donde los animales se establecen en la categoría Brevilineo (< 86). El Ind. Torácico fue 59.158 ± 8.97% Sánchez, A. (2002), manifiesta que, se basa exclusivamente en las medidas de altura y anchura del tórax, para lo cual obtendremos previamente los diámetros dorso-esternal y bicostal por lo que estos animales se ubican en el

grupo Dolicotóraxico (>54). El Ind. Profundidad Relativa del Pecho  $52.597 \pm 6.40\%$ .

Cuadro 13. ÍNDICES ZOOMÉTRICOS DE LAS TERNERAS PIZÁN EN ESTUDIO.

INDICES					
ZOOMÉTRICOS (%)	N	Media	Mínimo	Máximo	DE
Ind. Cefálico	8	51.786	49.638	55.556	2.586
Ind. Corporal	8	77.942	59	113.25	19.923
Ind. Toráxico	8	59.158	48.485	78.947	8.9712
Ind. PRPecho	8	52.597	45.399	63.333	6.4035
Ind. Metacarp.	8	10.932	7.7465	12.821	1.7736
Ind. Pelviano	8	88.314	76.786	94.737	7.1321
Ind. Propor.	8	89.488	81.461	103.32	9.0821

Fuente: Alvear, B. 2008, (Autor).

Sánchez, A. (2002) manifiesta que este índice nos indica si el animal está a mayor o menor distancia del suelo, se ubican en el grupo de Dolicomorfo (> 45). El Ind. Metacarpiano demostró un  $10.932 \pm 1.77\%$  que para Sánchez, A. (2002) mismo que cuando es más elevado, existe más correlación entre la masa y el volumen de los huesos ubicándose este grupo de animales en el grupo de correlación alta (> 12). El Ind. Pelviano  $88.314 \pm 7.13\%$  Sánchez, A. (2002) manifiesta que se consigna con bastante frecuencia como complemento de diagnosis raciales donde estos animales se ubican en el grupo Braquipélvico (< 99). El Ind. Proporcionalidad con un valor de  $89.48 \pm 9.08\%$  Sánchez, A. (2002), manifiesta que es la relación que existe entre la alzada a la cruz y el largo del cuerpo y se ubican en el grupo *Largo* (< 99).

En el cuadro 14, se observa que las T. Fierro, Vaquillas, V. Vientre, Vacas, Novillos y Toros Pizán corresponden al grupo dolicocefalo con índices mayores a 38 %.

Con respecto al índice corporal se observa que las T. Fierro, Novillos y Toros coinciden en el grupo Longilíneo, mientras que las Vaquillas, V. Vientre y Vacas coinciden en el grupo brevilíneo con un índice  $< 86 \%$ .

El índice torácico esta representado en el grupo dolicotorácico ya que todas las categorías de Pizán tienen un índice  $>54\%$ .

Para el índice de Profundidad Relativa del Pecho (PRP) esta representada por las T. fierro como mesomórfas ya que están dentro del rango de 43 a 45 con un valor de 43.05 mientras que las Vaquillas, Vientres, Vacas, Novillos y Toros están dentro del grupo Dolicomorfo ya que tienen índices  $> 45\%$ .

El índice Pelviano esta representado por las T. Fierro, Vaquillas y vientres en el grupo de animales braquipelvicos ya que tienen un índice  $<99\%$ , mientras que las Vacas, Novillos y Toros pertenecen al grupo Dolicopélvico ya que tienen un índice mayor a 101.

El índice de proporcionalidad esta representado al grupo *Alto* únicamente por las vaquillas con un índice mayor a 101 y el resto de categorías como son T. fierro, vientres, vacas, novillos y toros son del grupo *Largo* como se manifestaba en los análisis de los cuadros anteriores.

CUADRO 14. RESUMEN DE MEDIAS DE LOS ÍNDICES ZOOMÉTRICOS DE LAS CATEGORÍAS DE ANIMALES PIZÁN DE AMBOS SEXOS EN ESTUDIO.

Índice	Clase	Min	Màx	Medias de los índices de las diferentes categorías.						
				T. Fierro	Vaquillas	V. Vientre	Vacas	Novillos	Toros	
				N=11	N=13	N=16	N=53	N=2	N=3	
I.cefatico	Braquicéfalo		<36							
	Mesocéfalo	36	38							
	Dolicocéfalo	>38		49.41	44.97	47.12	48.03	47.62	49.48	
I.corporal	Brevileneo		<86		80.38	78.88	60.64			
	Mesolíneo	86	88							
	Longilíneo	>88		89.34				102.37	92.26	
I.toraxico	Braquitoráxico		<52							
	Mesotoráxico	52	54							
	Dolitoráxico	>54		68.38	59.96	60.46	76.42	63.18	61.37	
IPRPecho	Braquimorfo		<43							
	Mesomorfo	43	45	43.05						
	Dolicomorfo	>45			50.58	54.98	58.59	62.00	60.38	
I.metacarp.	Correlacion									
	Baja		<11		10.35	10.1	10.06		10.66	
	Correlacioo									
Indice pelviano	Media	11	12	11.2				11.82		
	Correlacion									
	Alta	>12								
I. propor	Braquipélvico		<99	91.65	89.79	92.14				
	Mesopélvico	99	101							
	Dolicopélvico	>101					104.05	115.28	102.63	
I. propor	Largo		<99	95.65		93.51	89.97	76.07	82.05	
	Medio	99	101							
	Alto	>101			145.43					

Fuente: Alvear, B. (Autor)

## D. CARACTERÍSTICAS CUALITATIVAS DE LOS ANIMALES PIZÁN

Las principales características cualitativas a estudiar son:

### 1. Color de la capa

En el gráfico 10, se observa que el color de capa del grupo en estudio con una N=106 animales Pizán estudiados de ambos sexos y de diferentes edades.

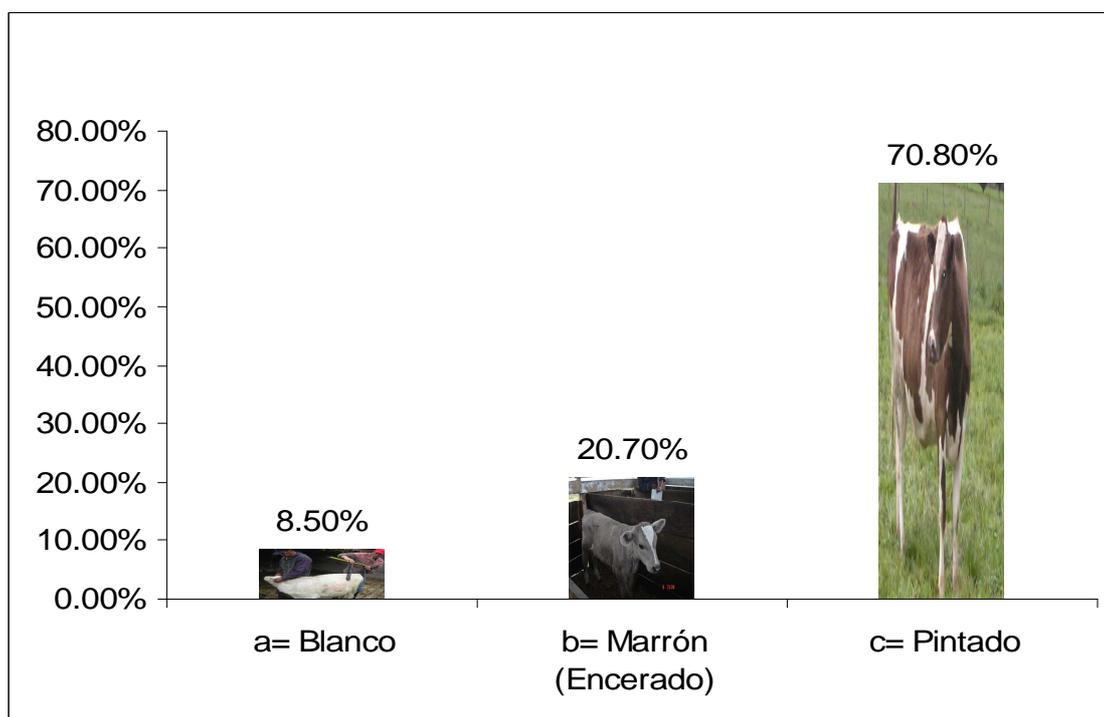


Gráfico 10. Porcentaje de colores característicos de los animales Pizán.

Se determinó que el 8.5% de animales estudiados de ambos sexos representan al color blanco- Pizán o llamado en la zona norte en la hacienda “El Carmen” como blanco alimonado.

El 20.70% de los animales estudiados representan al color marrón o denominado en el sector anterior como encerado o barroso, que la característica principal es que dicho color cubre casi el 100% de la capa del animal.

Por el hecho de que este grupo genético es el resultado de un cruce genético con la raza Holstein Friesian el color más representativo es el color Pintado con un 70.80% del total de animales estudiados.

## 2. Pigmentación de las pezuñas

En el gráfico 11, se indica que el 7.5% de los animales estudiados presenta una coloración de pezuñas blancas, mientras el 12.30% presentan el color negro y el 80.20% de animales representan el color de pezuñas *ámbar* (blanco amarillento). Es de mucha importancia estudiar las razones que por que siendo el color ámbar el más representante, los animales presentan una altísima resistencia a los problemas podales, sabiendo que en otras razas los animales resistentes a problemas podales son los de pezuñas de color negras.

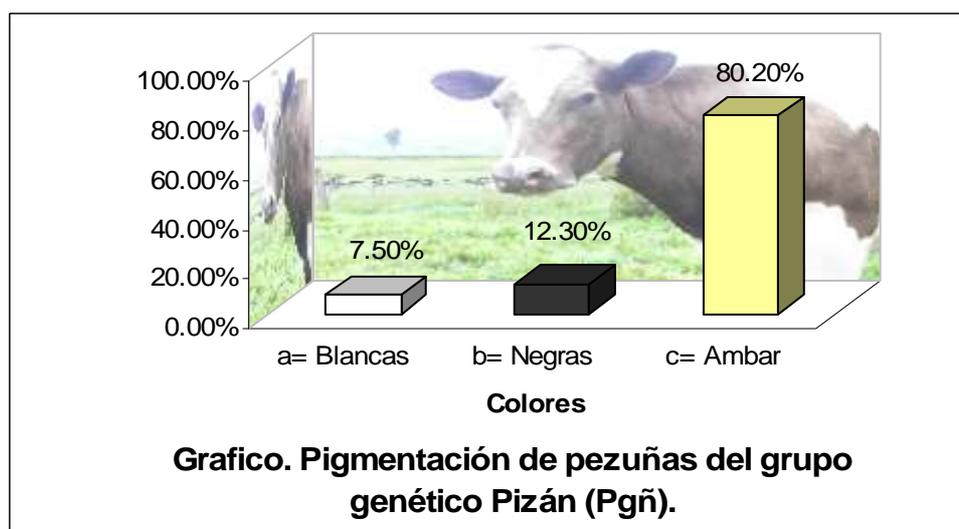


Gráfico 11. Porcentaje de animales según la pigmentación de Pezuñas.

## 3. Color de las mucosas

En el gráfico 12, se indica que de los animales estudiados el 6.6% de los mismos tienen mucosas de color blancas, y el 93.4 % restante son de color Negras.

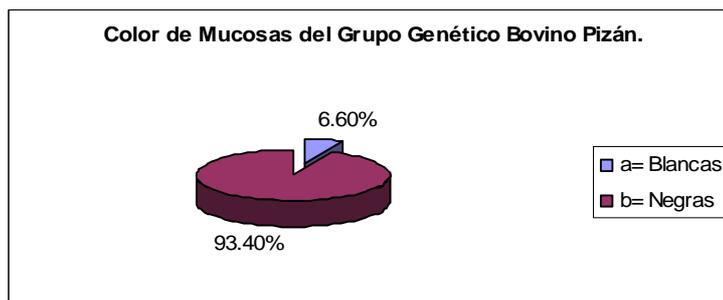


Gráfico 12. Porcentaje de colores de mucosas de los animales estudiados

#### 4. Forma del pelaje

En el gráfico 13, se observa que de los animales estudiados se observó que el 62.3 % de animales estudiados presenta la forma del pelo rizado, esto seguramente es una de las cualidades biotipológicas principales de la raza Pizán puesto que al ser explotado a alturas considerables(+ de 3000 msnm) , el animal a adquirido esta forma de pelaje para evitar que el viento choque directamente con la piel y así mantener la temperatura periférica, permitiendo así una mejor convección de aire y evitar mantener la temperatura.

Al ser una cruce con holstein Friesian el animal adopta la forma del pelo lizo en un 37.7 % en la muestra de estudio de la presente investigación.

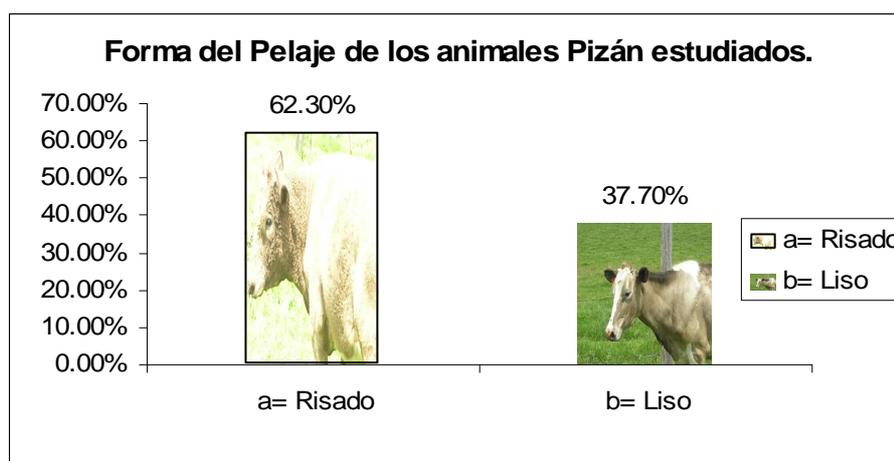


Gráfico 13. Tipos de pelajes de los animales Pizán estudiados.

#### D. DISTRIBUCIÓN NACIONAL. DE ANIMALES PIZÁN DEL PRESENTE ESTUDIO.

En el cuadro 15, claramente se puede observar que el 87.59 % de animales se encuentra en la provincia del Carchi y principalmente del Cantón Montúfar por ser tierra natal del grupo genético Pizán.

Pichincha representa únicamente el 3.8% de disponibilidad del total nacional de animales Pizán. Cotopaxi dispone nada mas que el 2.9% del total evaluado y Chimborazo cuenta con el 7.61% de el total de animales Pizán evaluados.

Cabe recalcar que esta distribución y total de animales no es el total nacional puesto que no se evaluaron todos los cantones ni provincias de la serranía nacional por lo que se recomendara a futuros investigadores evalúen animales de diferentes cantones y los mismos animales después de un tiempo prudente ya que estos crecerán, se reproducirán, producirán y cambiaran sus medidas y de ahí pueden surgirán investigaciones interesantes.

Cuadro 15. DISTRIBUCIÓN DE LOS ANIMALES PIZÁN EVALUADOS.

		T.						
Provincia	Cantón	Ternereras	Fierro	Vaquillas	Vientres	Vacas	Novillos	Toros
Carchi	Montúfar	7.61%	8.57%	10.47%	15.23%	42.85%	1.91%	0.95%
Pichincha	Mejia			0.95%		1.09%		0.95%
Cotopaxi	Latacunga		1.95%					0.95%
Chimborazo	Riobamba		1.95%	0.90%		4.76%		

Fuente: Alvear, B. 2008, (Autor).

## **V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **A. CONCLUSIONES**

1. La provincia de mayor tenencia de genética Pizán por ser lugar de origen es el Carchi con un 87.53%.
2. Del total de animales Pizán estudiados las vacas representan el mayor porcentaje un 50.9%, seguidas de las vientre con el 15.1%, el 11.3% de vaquillas, 10.4% de terneras Fierro y un 7.5% de terneras, los machos representan un porcentaje de 1.9 % de novillos y un 2.9% de toros.
3. Se determinó que el 8.5% de animales de ambos sexos representan al color blanco, el 20.70% representan al color marrón; por ser el resultado del cruce con la raza Holstein Friesian el color más representativo es el color Pintado (blanco y barroso) con un 70.80% del total de animales estudiados.
4. Con respecto al color de las mucosas el 6.6% de los animales Pizán estudiados tienen mucosas de color blancas, y el 93.4% restante son de color negras pudiendo tratarse de una característica heredable del bovino criollo del cual desciende este grupo genético.
5. El 7.5% de animales Pizán estudiados presenta una coloración de pezuñas blancas, mientras el 12.30% presentan el color negro y el 80.20% de animales representan el color de pezuñas ámbar (blanco Amarillento), pezuña muy resistente al panadizo.
6. El 62.3% de los animales en estudio presenta un pelaje rizado que es una de las cualidades biotipológicas principales de la raza Pizán puesto que al ser explotado en alturas considerables (+ de 3000 msnm), el animal adoptó esta forma de pelaje para evitar que el viento choque directamente con la piel y así mantener su temperatura periférica. Al ser una cruce con Holstein Friesian el animal adopta la forma del pelo lizo en un 37.7% del grupo evaluado.

7. La medida de la cabeza en los animales jóvenes evaluados (terneras), han presentado medidas mínimas de 22 cm de LCz y 12 cm de AC, con medias de 25.3 cm y 13.1 cm respectivamente. En animales adultos se obtuvieron medidas máximas de 59 cm de LCz y 30 cm de AC con promedios de 51.75 cm y 24.87 cm respectivamente.
8. La ACz en terneras Pizán tiene una media de 70.5 cm y una AG de 72.8 cm esta medida supera en 2.3 cm a la ACz.
9. Este grupo de animales Pizán adultos presentaron un PTx excelente con una media de 195.05 cm y una DE de 24.15, pudiendo llegar a medidas hasta de 234 cm., por lo que se podría considerarlo como un animal de triple propósito, por esta y otras características evaluadas en esta investigación que se podrían afianzar con la toma de otras medidas corporales en estudios futuros.
10. En las vacas Pizán se obtuvo un excelente valor de hU con una media de 16.68 cm, en tanto los machos presentaron un buen valor de PE 34.66 cm, lo que nos garantiza que estos animales son buenos productores y reproductores.
11. Por los índices calculados estos animales se ubican en los grupos: dolicocefalos, longilíneos, dolictorácicos, dolicomorfos, tienen correlación baja según su índice metacarpiano, braquipélvico, y es un animal de proporción Largo.

## B. RECOMENDACIONES

1. A futuros investigadores seguir alimentando el banco de datos tomados por el presente trabajo, tales como medidas e índices zoométricos, así como el censo nacional y niveles de producción.
2. Realizar investigaciones de correlación de las variables estudiadas, previa al refuerzo del banco de datos ya que actualmente el bajo número de animales estudiados, no permite tener seguridad en los resultados para realizar una comparación entre animales de diferentes provincias.
3. Evaluar otras medidas e índices corporales del grupo genético autóctono Pizán puesto que los resultados obtenidos en esta investigación, demuestran que los animales tienen aptitud lechera, carnica y de fuerza (trabajo).
4. Con el desarrollo de más investigaciones, promover el uso de la genética nacional Pizán.
5. Evaluar el comportamiento productivo y reproductivo dentro de las haciendas que explotan estos animales, en lotes de vacas Pizán Vs lotes homólogos de otras razas especialmente la raza pura o alta cruce holstein sometidos a un mismo manejo y condiciones ambientales.
6. Realizar investigaciones en lotes de terneras para determinar el crecimiento y desarrollo de sus medidas corporales.

## VII. LITERATURA CITADA

2. ALVARADO, F. 1982. Consejos Prácticos para zoometría en bovinos. INIAP "SANTA CATALINA". Manual de explotación de bovinos lecheros. Quito – Ecuador pp 55, 56, 57.
3. ASOCIACIÓN DE GANADEROS DE LA SIERRA Y ORIENTE, ASOCIACIÓN HOLSTEIN FRIESIAN (1987) POGRAMA DE MEJORAS EN EL GANADO LECHERO. Quito - Ecuador.
4. AREVALO, F., 2005 Manual de manejo del ganado lechero 2a ed. Facultad de Ciencias Pecuarias. Docuprint, Riobamba – Ecuador pp 89, 90, 91.
5. DE LA VILLA, S. 1985. Exterior de los principales animales domésticos y más particularmente del caballo. 2ª ed. Madrid, España. Edit. Minuesa. p 95.
6. EDWARDS, H. 1971. Razas bovinas apropiadas para el ambiente boliviano. ministerio de asuntos campesinos y agropecuarios, asesores británicos en agricultura tropical. Boletín Técnico no 3. pp 36, 18.
7. ECUADOR, CARCHI. CENTRO AGRICOLA DE MONTUFAR, Revista local LOS ARRAYANES No 5 Septiembre del 2003, consejo editorial LANDAZURI, D. , ed Nobel Impresiones Ipiales – Colombia. pp. 30,31.
8. FLORES, J. Y AGRAZ, A. 1985. Cría, explotación, enfermedades e industrialización bovina., 3a ed. México. Edit Limusa. pp 110-115.
9. GOYACHE, F., VILLA, A., BARO, J. Y ALONSO L. 1999. Aplicación de un sistema de calificación morfológica continua en la raza Asturiana de los Valles. 2a ed. Edit Nobel st. sl. Pp 245, 246, 247.
10. HUNSLEY, R. 1975. Livestock Judging and Evaluation.1a ed. Lafayette, Indiada. Traducido por Novicown de Feldeman y colaboradores. Edit. Hemisferio sur, SRL. Buenos Aires, Argentina. pp. 80 a 90.
11. MUROYA, C. 2004. Como hacer rentable un establo. 1a ed. Lima, Perú. Edit. Cartola sl. pp 75, 76, 77.
12. PADILLA, F. 2006.Crianza d las vacas lecheras. 1a ed Lima, Perú. Edit. Macro EIRL, pp. 10, 17, 22, 69.

13. PROYECTO UCE – MAG – FAO. 2006. Creación de un banco de germoplasma para la preservación y uso del potencial genético del bovino criollo del Ecuador. Quito, pp. 159, 160, 161.
14. RABASA, C. y BERGMANN F. 1976. Genética de pelajes en bovinos Criollos. Mendeliana, 1a ed sl. Edit imperial pp 81-90.
15. SANCHEZ, A. 2002. Exterior de los grandes animales domésticos, morfología externa, 1a ed., Madrid, España, Edit. V.C.O. pp. 197-213
16. SANCHEZ R. 2003. Cría y mejoramiento el ganado vacuno lechero. 1a ed. St. Edit Ripalme sl. pp. 15, 17, 109.
17. TIMBERGER, G. 1997. Técnicas para juzgar ganado., 2a Ed. Trad. Gonzáles, H. Montevideo, Uruguay. Edit. Hemisferio Sur, pp. 12-46.
18. <http://www.portalveterinaria.com>. 1993 Carrazzoni, J. Historias de ganaderos y de veterinarios.
19. <http://www.ceniap.gov.ve> 2003. Alvarado, F. Bovinos criollos en Venezuela.
20. <http://www.ceniap.gov.ve/bdigital/ztzoo/zt1602/texto/notatecnica2.htm> 2004 departamento de agricultura, Argentina bovinos argentinos criollos
21. <http://www.biogensa.com.ec>. 2007
23. <http://www.ecuadorinmediato.com/noticias/65105>
24. <http://www.igm.gov.ec>. 2006. INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR
25. <http://www.tecnicapecuaria.org>. 2005. Zoometría en animales.
26. <http://www.sica.gov.ec/cadenas/carne/docs/panorama.htm> 1999 existencia de bovinos en todos los países de América del Sur
27. <http://www.ceniap.gov.ve>. Alvarado, F. (1982) Bovino mestizo y el criollo en América del sur.
28. <http://www.fao.org.com>.ec 2006. Preservación de genética animal criolla.
29. <http://www.incentivos.spu.edu.ar/proy1997/13/proy/h13a062.htm> 1997. Características comunes en las razas bovinas criollas en América latina.
30. <http://www.explored.com.ec/ecuador/index.htm>, 2005. Variables Zoométricas de los animales.

31. <http://www.inec.gov.ec.com> 2000. Datos del censo agropecuario del

<b>Propietario</b>	<b>Cod</b>	<b>Propiedad</b>	<b>Has</b>	<b>Met/Rpdn</b>	<b>St/ordeño</b>
Dr. Alberto Landazuri	A	El Carmen	500	I.A.	Mecánico
Sr. Pablo Chamorro	B	Mata Redonda	57	MN	Mecanico
Dr. Amilkar Rivera	C	Los Arrayanes	60	I.A.	Mecanico
Sr. José Egas	D	Sn	25	MN	Manual
Dr. Jano Ortiz	E	Sn	10	MN	Manual
Juan C. Landazuri	F	Miraflores	200	I.A.	Mecánico
Rosalindo Mejía	G	El Ejido	4	MN	Manual
Sr. Mauro López	H	Bretaña	44	MN	Mecánico
Sr. Joaquín Montenegro	I	El Guasmal	50	MN	Mecánico
Sr. Luís Robles	J	La Esperanza	60	MN	Mecánico
Alberto Landazuri Jr.	K	San Cayetano	100	I.A.	Mecánico
Tambillo	L	Tambillo	200	MN	Mecánico
Familia Toral	M	La Cosmorama	10	MN	Manual
Galo Moreno	N	los Ilinizas	40	MN	Manual
Ing. Ricardo Cobo	O	San José	100	IA	Mecánico
Arq. Jorge Vega	P	Chimborazo	23	IA , MN	Mecánico

Ecuador en el 2000.

Anexo 1. Registro de haciendas evaluadas que explotan ganado Pizán.

### Anexo 3. Cronometría dental Bovina.

En el ternero de un mes ya aparecieron todos los dientes temporarios o de leche.



Grafico 1. Ilustración dentaria de los bovinos de un mes de edad

Los primeros intermedios permanentes, uno a cada lado del par central de incisivos, se cortan aproximadamente a los 2,5 años y alcanzan por lo común el desarrollo completo a los tres años.



Grafico 2. Ilustración dentaria de los bovinos de 2.5 años de edad

El cuarto par de incisivos es reemplazado aproximadamente a los 4,5 años, de modo que a los cinco años de edad la vaca posee el juego completo de incisivos con el cuarto par totalmente desarrollado.



Grafico 3. Ilustración dentaria de los bovinos 4.5 años de edad

A medida que la vaquillona se aproxima a los dos años de edad, el par central de dientes incisivos temporales es reemplazado por los permanentes, los cuales por lo general alcanzan el desarrollo completo a los dos años.



Grafico 4. Ilustración dentaria de los bovinos 2 años de edad

Los segundos intermedios, o laterales, se cortan a los 3,5 años. Ellos quedan a nivel con los primeros intermedios y comienzan a desgastarse a los cuatro años.

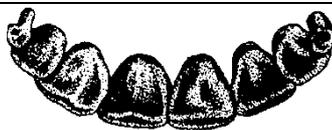


Grafico 5. Ilustración dentaria de los bovinos 3.5 años de edad

El desgaste constante redujo la cara interna de los incisivos, los cuales quedan como tocones a la edad de 12 años. Esta condición se vuelve más marcada al aumentar la edad.



Grafico 6. Ilustración dentaria de los bovinos 12 años de edad

**Anexo 4. Máximos y mínimos de las variables zoométricas de las terneras Pizán.**

VARIABLES ZOOMÉTRICAS	Nº	Media	Máximo	Mínimo	DE	EE
Largo de la Cabeza (LCz)	8	25.3	27.6	22	2.3	0.823
Ancho de la cabeza (AC)	8	13.1	15	12	1.1	0.376
Alzada a la cruz (Acz)	8	70.5	84	55	10	3.537
Alzada a la grupa (AG)	8	72.8	84	56.5	9.3	3.279
Largo del cuerpo (LC)	8	79.7	100	58	14.6	5.146
Diámetro Dorso esternal(DDE)	8	36.6	39.6	33	2.2	0.794
Diámetro bicostal (DBC)	8	21.7	30	16	4	1.428
Ancho Anterior de grupa (AaG)	8	21.1	23	18	2	0.722
Ancho Posterior de grupa (ApG)	8	8.8	12.8	6	2.1	0.757
Largo de grupa (LG)	8	24	28	19	3.4	1.188
Perímetro torácico (PTx)	8	105	142	78	20.1	7.101
Perímetro de la Caña (PCñ)	8	11.2	12.5	10	0.9	0.326

**Anexo 5. Máximos y mínimos de las variables zoométricas de las terneras Fierro Pizán.**

VARIABLES ZOOMÉTRICAS	N	Media (cm)	Mínimo (cm)	Máximo (cm)	DE (cm)	EE
LCz	11	34.5	30	38	2.42	0.73
AC	11	17.1	14.5	21	1.82	0.55
ACz	11	107	96	129	10	3.02
AG	11	111	99	131	9.64	2.91
LC	11	112	98.5	149	16.1	4.84
DDE	11	45.6	40	55	3.92	1.18
DBC	11	31.1	30	33.5	1.08	0.33
AaG	11	30.7	26	36	3.42	1.03
ApG	11	10.6	8	14	1.93	0.58
LG	11	33.4	30.5	37.5	2.56	0.77
PTx	11	127	100	172	20	6.02
PCñ	11	14	13	17	1.25	0.38

**Anexo 6. Máximos y mínimos de las variables zoométricas de las Vaquillas Pizán.**

VARIABLES ZOOMÉTRICAS	N	Media (cm)	Mínimo (cm)	Máximo (cm)	DE (cm)	EE
<b>Edad(meses)</b>	<b>13</b>	<b>10.7</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>1.84</b>	<b>0.51</b>
<b>LCz</b>	<b>13</b>	<b>43.6</b>	<b>36</b>	<b>49</b>	<b>3.41</b>	<b>0.95</b>
<b>AC</b>	<b>13</b>	<b>19.6</b>	<b>17</b>	<b>24</b>	<b>2.18</b>	<b>0.6</b>
<b>ACz</b>	<b>13</b>	<b>123</b>	<b>102</b>	<b>134</b>	<b>7.53</b>	<b>2.09</b>
<b>AG</b>	<b>13</b>	<b>117</b>	<b>36</b>	<b>139</b>	<b>25.5</b>	<b>7.07</b>
<b>LC</b>	<b>13</b>	<b>123</b>	<b>17</b>	<b>160</b>	<b>34.9</b>	<b>9.67</b>
<b>DDE</b>	<b>13</b>	<b>62.4</b>	<b>43</b>	<b>73</b>	<b>9.22</b>	<b>2.56</b>
<b>DBC</b>	<b>13</b>	<b>36.5</b>	<b>28.7</b>	<b>42</b>	<b>4.83</b>	<b>1.34</b>
<b>AaG</b>	<b>13</b>	<b>37.5</b>	<b>31</b>	<b>45</b>	<b>4.43</b>	<b>1.23</b>
<b>ApG</b>	<b>13</b>	<b>14.2</b>	<b>10.5</b>	<b>23</b>	<b>3.43</b>	<b>0.95</b>
<b>LG</b>	<b>13</b>	<b>42.1</b>	<b>32</b>	<b>50</b>	<b>4.51</b>	<b>1.25</b>
<b>PTx</b>	<b>13</b>	<b>154</b>	<b>119</b>	<b>182</b>	<b>17.2</b>	<b>4.76</b>
<b>PCñ</b>	<b>13</b>	<b>15.8</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>1.84</b>	<b>0.51</b>

**Anexo 7. Máximos y mínimos de las variables zoométricas de las V. Vientre Pizán.**

VARIABLES ZOOMÉTRICAS	N	Media (cm)	Mínimo (cm)	Máximo (cm)	DE (cm)	EE
<b>Edad (meses)</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>24</b>	<b>3.18</b>	<b>0.79</b>
<b>LCz</b>	<b>16</b>	<b>44.06</b>	<b>40</b>	<b>54</b>	<b>4.2</b>	<b>1.04</b>
<b>AC</b>	<b>16</b>	<b>20.66</b>	<b>16</b>	<b>28</b>	<b>3</b>	<b>0.75</b>
<b>ACz</b>	<b>16</b>	<b>130.06</b>	<b>121</b>	<b>141</b>	<b>6.7</b>	<b>1.67</b>
<b>AG</b>	<b>16</b>	<b>131.59</b>	<b>123</b>	<b>142</b>	<b>6.47</b>	<b>1.62</b>
<b>LC</b>	<b>16</b>	<b>139.47</b>	<b>125</b>	<b>159</b>	<b>9.8</b>	<b>2.45</b>
<b>DDE</b>	<b>16</b>	<b>71.38</b>	<b>61</b>	<b>83.5</b>	<b>6.54</b>	<b>1.64</b>
<b>DBC</b>	<b>16</b>	<b>43.34</b>	<b>31</b>	<b>60</b>	<b>9.79</b>	<b>2.45</b>
<b>AaG</b>	<b>16</b>	<b>42.97</b>	<b>35</b>	<b>58</b>	<b>6.09</b>	<b>1.52</b>
<b>ApG</b>	<b>16</b>	<b>16.51</b>	<b>12</b>	<b>23</b>	<b>3.61</b>	<b>0.9</b>
<b>LG</b>	<b>16</b>	<b>46.55</b>	<b>40.8</b>	<b>52</b>	<b>4.06</b>	<b>1.01</b>
<b>PTx</b>	<b>16</b>	<b>177.38</b>	<b>160</b>	<b>198</b>	<b>13.36</b>	<b>3.33</b>
<b>PCñ</b>	<b>16</b>	<b>17.84</b>	<b>13.5</b>	<b>21</b>	<b>1.79</b>	<b>0.44</b>

**Anexo 8. Máximos y mínimos de las variables zoométricas de vacas Pizán**

VARIABLES ZOOMÉTRICAS	N	Media (cm)	Mínimo (cm)	Máximo (cm)	DE (cm)	EE
LCz	53	51.75	45	59	3.87	0.532
AC	53	24.87	18	30	3.39	0.466
ACz	53	139.1	118	167	8.26	1.135
AG	53	140.8	121	166	7.96	1.093
LC	53	154.9	122.5	175	9.88	1.358
DDE	53	81.58	13	105.5	12.59	1.73
DBC	53	57.79	32	66.5	8.57	1.177
AaG	53	53.6	34	67.9	7.95	1.092
ApG	53	18.02	12	27	2.4	0.33
LG	53	51.52	41	69	6.26	0.859
PTx	53	195.1	125	234	24.15	3.318
PCñ	53	19.37	16	23.1	1.73	0.238
hU	53	16.68	14	21	1.67	0.229
Edad (meses)	53	46.1	28	120	17.9	2.462
PDN (litros)	53	19.5	11	36	4.52	0.621

**Anexo 9. Máximos y mínimos de las variables zoométricas de los Novillos Pizán.**

VARIABLES ZOOMÉTRICAS	N	Media	Mínimo	Máximo	DE	EE
Edad	2	12	12	12	0	0
LCz	2	52.5	52	53	0.71	0.5
AC	2	25	25	25	0	0
ACz	2	142	140	143	2.12	1.5
AG	2	144	143	144	0.71	0.5
LC	2	186	185	187	1.41	1
DDE	2	87.8	85.5	90	3.18	2.25
DBC	2	55.5	52	59	4.95	3.5
AaG	2	54.5	54	55	0.71	0.5
ApG	2	18.3	17.5	19	1.06	0.75
LG	2	47.5	44	51	4.95	3.5
PTx	2	182	174	190	11.3	8
PCñ	2	21.5	21	22	0.71	0.5

<b>PE</b>	<b>2</b>	<b>34</b>	<b>31</b>	<b>37</b>	<b>4.24</b>	<b>3</b>
-----------	----------	-----------	-----------	-----------	-------------	----------

**Anexo 10. Máximos y mínimos de las variables zoométricas de los Novillos Pizán.**

<b>VARIABLES ZOOMÉTRICAS</b>	<b>N</b>	<b>Media (cm)</b>	<b>Mínimo (cm)</b>	<b>Máximo (cm)</b>	<b>DE (cm)</b>	<b>EE</b>
<b>PE</b>	<b>3</b>	<b>34.7</b>	<b>33</b>	<b>38</b>	<b>2.89</b>	<b>1.67</b>
<b>LCz</b>	<b>3</b>	<b>51.7</b>	<b>46</b>	<b>55</b>	<b>4.93</b>	<b>2.85</b>
<b>AC</b>	<b>3</b>	<b>25.7</b>	<b>21</b>	<b>29</b>	<b>4.16</b>	<b>2.4</b>
<b>ACz</b>	<b>3</b>	<b>147</b>	<b>135</b>	<b>160</b>	<b>12.5</b>	<b>7.23</b>
<b>AG</b>	<b>3</b>	<b>149</b>	<b>137</b>	<b>162</b>	<b>12.6</b>	<b>7.29</b>
<b>LC</b>	<b>3</b>	<b>181</b>	<b>156</b>	<b>200</b>	<b>22.5</b>	<b>13</b>
<b>DDE</b>	<b>3</b>	<b>88.7</b>	<b>79</b>	<b>99</b>	<b>10</b>	<b>5.78</b>
<b>DBC</b>	<b>3</b>	<b>54.3</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>5.13</b>	<b>2.96</b>
<b>AaG</b>	<b>3</b>	<b>53.3</b>	<b>43</b>	<b>63</b>	<b>10</b>	<b>5.78</b>
<b>ApG</b>	<b>3</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>0.58</b>
<b>LG</b>	<b>3</b>	<b>52.3</b>	<b>45</b>	<b>59</b>	<b>7.02</b>	<b>4.06</b>
<b>PTx</b>	<b>3</b>	<b>196</b>	<b>180</b>	<b>220</b>	<b>21</b>	<b>12.1</b>
<b>PCñ</b>	<b>3</b>	<b>20.8</b>	<b>19.5</b>	<b>22</b>	<b>1.26</b>	<b>0.73</b>
<b>Edad (meses)</b>	<b>3</b>	<b>26</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	<b>3.46</b>	<b>2</b>