

## Caracterización del dimorfismo sexual en ganado criollo limonero mediante medidas corporales

### Characterization of sexual dimorphism in creole limonero cattle using body measurements

Z. Chirinos<sup>1</sup>, G. Contreras<sup>2</sup>, S. Zambrano<sup>2</sup>, E. Molero<sup>2</sup> y A. Paéz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Zulia, Facultad de Agronomía. estado Zulia. Venezuela.

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agrícola. estado Zulia. Venezuela.

### Resumen

Con el objetivo de caracterizar el dimorfismo sexual en el ganado Criollo Limonero mediante medidas corporales, se evaluaron 122 vacas (V) y 49 toros (T) de  $9,05 \pm 2,1$  y  $5,5 \pm 1,6$  años de edades promedio, pertenecientes al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Estación Local Carrasquero, Venezuela. Se consideraron diez medidas corporales, a las cuales se le realizaron análisis estadísticos descriptivos y de componentes principales usando SAS®. Hubo poca variación, desde 3,27% en V, 3,32% en T para altura a la cruz hasta 10,88% para perímetro de la cadera en T, reflejando en esta raza una gran armonía en morfoestructura y un dimorfismo sexual evidente, con mayor diferencia en perímetro de la cadera y ancho de la cabeza.

**Palabras clave:** Ganado Criollo Limonero, dimorfismo sexual, medidas corporales.

### Abstract

With the objective of characterizing the sexual dimorphism in Creole Limonero cattle using body measurements, were evaluated 122 cows (C) and 49 bulls (B) of  $9.05 \pm 2.1$  and  $5.5 \pm 1.6$  average years old, belonging to the National Institute of Agricultural Investigations (INIA), Carrasquero station, Venezuela. Were considered ten body measurements and were analyzed by descriptive statistical analysis and principal components, using SAS®. There was little variation between measurements from 3.27% in C and 3.32% in B for height to the first thoracic vertebrae until 10.88% for perimeter at hip in B, reflecting a great harmony in the morphostructure and evident sexual dimorphism in these cattle, the biggest difference was determined by the perimeter at hip and head width.

**Key words:** Creole Limonero cattle, sexual dimorphism, body measurements.

---

Recibido el 30-6-2010 • Aceptado el 5-9-2011

Autor de correspondencia e-mail: zchirinos@fa.luz.edu.ve

## Introducción

El ganado Criollo limonero ha resultado de la combinación de la selección natural y la selección realizada por los productores, que ha sido catalogado como el "*Bos taurus Tropical*", describiéndose como una raza resistente a plagas y enfermedades, excelente en el aprovechamiento de los pastos naturales y mejorados, con una alta eficiencia reproductiva y gran facilidad para el parto de las hembras y docilidad en el manejo. Definido como un tipo particular de animal con tendencia hacia la producción lechera, la cual se concentró principalmente en las riberas del Río Limón en el Estado Zulia (Municipios Mara y Páez) de donde deriva su nombre (Bracho *et al.*, 2002).

Las cualidades, aptitudes de una raza o su inclinación hacia determinada producción zootécnica, se pueden conocer teniendo información sobre los caracteres morfológicos o medidas corporales (zoometría). Las medidas obtenidas, sirven también como punto de referencia válido a la hora de definir el patrón racial, determinar el dimorfismo sexual de una raza, permiten determinar como ha evolucionado la morfoestructura del ganado a través del tiempo adaptándose al medio ambiente donde se desarrolla, comparar la misma raza en sistemas de producción iguales o semejante y cotejarlo con otras razas que han tenido el mismo origen común (González-Martínez, 2008; Martínez, 2008).

El dimorfismo sexual, comprende el conjunto de diferencias morfológicas y fisiológicas que carac-

## Introduction

Creole Limonero cattle is the result of the combination of the natural selection and the selection done by producers, which has been cataloged as "*Bos taurus tropical*", described as a cattle resistant to pest and diseases, and excellent for natural and improved pasture, with a high reproductive efficiency and great facility for laboring females, and easy handle on the animal. Defined as a particular type of animal with a tendency to the production of milk, which mainly concentrated in Limón river, Zulia state (Mara and Paez parishes), from where its name derives (Bracho and col, 2002).

The qualities, aptitudes of a cattle or its inclination towards a determined zootechnical production, can be known having information about the morphological or corporal measures traits (zoometry). Measures obtained allow as a valid reference point in the time of defining the genre pattern, determining the breed pattern, determining the sexual dimorphism of a breed, allow determining how the morphostructure of the livestock with the time has changed, adapting to the environment where it develops, to compare the same breed in equal or similar production systems and count it with other races with the same common origin (González-Martínez, 2008; Martínez, 2008).

The sexual dimorphism encompasses morphological and physiological differences that characterize and differentiate both sexes of same species. The degree of

terizan y diferencian a los dos sexos de una misma especie. El grado de dimorfismo sexual suele variar mucho entre unas especies y otras; en el caso de los bovinos domésticos, el dimorfismo sexual entre el toro y la vaca aún existe, aunque en menor grado como lo señala Grigson (1978).

Estudios realizados con ganado bovino criollo de diferentes países utilizando medidas zoométricas, han detectado la existencia de un dimorfismo sexual. Sastre (2003) en Criollo Casanare de Colombia, Rodríguez *et al.*, (2004) en Criollo Uruguayo, Abreu *et al.*, (2005) en Criollo Pantaneiro, Martínez (2008) en Criollo Argentino de origen patagónico y González-Martínez (2008) en bovinos españoles en peligro de extinción Berrenda en Colorado y Berrenda en Negro, describen grandes diferencias con medias superiores en machos que en hembras relacionadas principalmente al perímetro torácico y la longitud corporal, entre otras medidas.

Los trabajos de caracterización zoométrica, generalmente consisten en realizar un análisis estadístico descriptivo de las variables medidas, una vez que se ha constatado la existencia de un modelo morfoestructural para la raza, se recomienda estudiar el comportamiento de las diferentes variables mediante las técnicas de análisis multivariado de componentes principales; utilizado como una técnica de exploración para examinar las relaciones entre variables, ya que no asume una división *a priori* y se concentra sobre la relación entre variables y entre individuos dentro de una sola muestra, reduciendo la dimensionalidad de los datos origina-

the sexual dimorphism varies among species, the case of domestic livestock, the sexual dimorphism among the bull and the cow still persists, but in a lower degree as mention by Grigson (1978).

Studies done with creole bovine livestock from different countries and using zoometric measures have detected the existence of a sexual dimorphism. Sastre (2003) in Colombian Creole Casanare, Rodríguez *et al.*, (2004) in Uruguayan Creole, Abreu *et al.*, (2005) in Panamean Creole, Martínez (2008) in Argentinean Creole from the Patagonia, and González-Martínez (2008) in Spain livestock with danger of extinction, Berrenda in Colorado and Berrenda in black, describe huge differences with superior means in males than in females, mainly related o the thoracic perimeter and the corporal longitude, among others.

Researches of zoometric characterization generally consist on doing a descriptive statistical analysis of measured variables once verified the existence of a morphostructural model for the breed, it is recommended to study the behavior of different variables using the multi-variable analysis of main components, used as an exploring technique to examine the relations among variables, since it is not assumed *a priori* division and concentrates on the relation between variables and individuals of the same sample, reducing the dimension of original data to a new group of variables with axis or orthogonal components. This technique, allows seeing that other factors or combination of variables

les a otro nuevo grupo de variables con ejes o componentes ortogonales. Esta técnica, permite ver que factores o combinación de variables incide en mayor medida en la variación de las calificaciones utilizadas para caracterizar la raza, permitiendo conocer la relación entre las medidas comparadas entre grupos, individuos de la misma especie y hasta en ambos sexos (Abreu *et al.*, 2005; González-Martínez, 2008; Martínez, 2008).

Esta investigación forma parte del proyecto nacional "Mejoramiento, Preservación y Difusión de la Raza Criollo Limonero en Venezuela" y tuvo como objetivo caracterizar el dimorfismo sexual en el ganado Criollo Limonero mediante medidas corporales.

## Materiales y métodos

Se evaluaron 122 vacas y 49 toros de  $9,05 \pm 2,1$  y  $5,5 \pm 1,6$  años de edades promedio de la raza Criollo Limonero, pertenecientes al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Estación Local Carrasquero del estado Zulia, Venezuela. Zona de vida Bosque seco Tropical precipitación anual de 810 mm., temperatura  $27,4^{\circ}\text{C}$  y humedad relativa de 77,3 %. El manejo de los animales corresponde a un sistema semi intensivo, se alimenta a base de pastoreo rotativo con pasto alemán (*Echinochloa polystachia*) más una ración diaria de alimento concentrado, máximo  $1 \text{ kg} \cdot \text{animal}^{-1} \cdot \text{día}^{-1}$  (Bracho *et al.*, 2002).

Las medidas corporales fueron tomadas entre los meses de marzo y noviembre del 2006 en las vacas y durante el mes de junio 2009 en los

influence in the variation of qualifications used to characterized the breed, allowing to recognize the relations among the means compared between groups, individuals of the same specie and from the same genre (Abreu *et al.*, 2005; González-Martínez, 2008; Martínez, 2008).

This research is part of the national Project "Improvement, Preservation and Diffusion of the Creole Limonero Cattle in Venezuela" and had as objective to characterize the sexual dimorphism in Creole Limonero Cattle using corporal measurements.

## Materials and methods

122 cows and 49 bulls of  $9.05 \pm 2.1$  and  $5.5 \pm 1.6$  approximate years old of the Creole Limonero breed, belonging to the National Institute of Agriculture Investigations (INIA), Carrasquero station, Zulia state, Venezuela. The area is dry tropical forest with annual precipitations of 810 mm, temperature  $27.4^{\circ}\text{C}$  and relative humidity of 77.3%. The handle of animals corresponds to a semi-intensive system, fed in based of rotating grazing with german pasture (*Echinochloa polystachia*) plus a daily quantity of concentrated food, maximum  $1 \text{ kg} \cdot \text{animal}^{-1} \cdot \text{day}^{-1}$  (Bracho *et al.*, 2002).

Corporal measures were taken from March to November 2006 in cows, and during June 2009 in bulls. To facilitate the sample of quantitative variables, the animals were immobilized in a paddock, on a cement floor and immobilized in traps. Measuring tape and zoometric

toros. Para facilitar la toma de las variables cuantitativas se inmovilizaron los animales en el corral, sobre suelo de cemento e inmovilizados en el cepo. Se utilizó cinta métrica y un bastón zoométrico de madera diseñado para tal fin, se midieron: altura a la cruz (ACR), altura a la cadera (ACD), perímetro torácico (PTO), perímetro de la cadera (PCD), longitud corporal (LCO), ancho de grupa (AGR), longitud de la grupa (LGR), perímetro de la caña (PCA), largo de la cabeza (LCA) y ancho de cabeza (ACA). Se realizó análisis estadístico descriptivo, análisis de varianza, prueba de medias y análisis de componentes principales entre sexos, con el paquete estadístico SAS® versión 9.1 (7).

## Resultados y discusión

En el cuadro 1, se presentan las medias  $\pm$  error estándar (EE) y coeficiente de variación (CV) de las medidas corporales en el ganado Criollo Limonero, según el sexo. En general, los datos reflejaron que existe en esta raza, un dimorfismo sexual evidente, ya que el 80% de las medidas tomadas mostraron diferencias significativas ( $P < 0,0001$ ) entre sexos. Los toros fueron superiores en las medidas ACR, ACD, LCO, AGR, PCA, ACA; siendo similares en PTO y LCA; sin embargo las vacas los superaron ( $P < 0,0001$ ) en PCD y LGR medidas relacionadas con la conformación de la grupa, confirmando la raza que tiene facilidades para parir un becerro sin ayuda. Aunque los animales presentaron medidas corporales pequeñas al compararlas con las

wood stick were used designed for this purpose, were measured: first thoracic vertebrae (ACR), hip height (ACD), thoracic perimeter (PTO), hip perimeter (PCD), and corporal longitude (LCO) Rum width (AGR), rump longitude (LGR), cane perimeter (PCA), length of the head (LCA) and width of the head (ACA). A descriptive statistical analysis was done as well as variance analysis, mean analysis, main component analysis between sexes, all using the statistical software SAS® 9.1 (7).

## Results and discussion

In table 1 are shown the means  $\pm$  standard error (EE) and variation coefficient (CV) of the corporal measures of the Creole Limonero cattle according to the sex. In general, the data reflected that in this breed there is an evident sexual dimorphism, since 80% of measures taken showed significant differences ( $P < 0.0001$ ) among sexes. Bulls were superior in measures ACR, ACD, LCO, AGR, PCA, ACA, being similar in PTO and LCA; however, cows surpassed ( $P < 0.0001$ ) in PCD and LGR, measures related to the conformation of the rump. Even though animals presented small corporal measures, when compared with other Creole bovines, presented sexual dimorphism as mentioned by Abreu *et al.*, (2005) in Panamean Creole, Rodríguez *et al.*, (2004) in Uruguayan Creole and Sastre and Colombia Creole (2003); they used 8 and 18 morphological characteristics and found a marked sexual dimorphism, being the variables with

reportadas en otros bovinos criollos, presentaron dimorfismo sexual como lo señalado por Abreu *et al.*, (2005) en Criollo Pantaneiro, Rodríguez *et al.*, (2004) en Criollo Uruguayo y Sastre en Criollo Colombiano (2003); ellos utilizaron entre 8 y 18 características morfológicas y encontraron un marcado dimorfismo sexual, siendo las variables con mayor diferencia entre sexos el perímetro torácico y la longitud corporal en los machos y las relacionadas con la grupa y el perímetro de la cadera en las hembras. La consideración de todos estos caracteres evaluados es de especial interés para la conservación de la raza, en especial en aquellos casos cuyos objetivos sea mantener la singularidad, distintividad y la uniformidad de las poblaciones (González-Martínez, 2008).

La población total evaluada, se destaca por su homogeneidad respecto a las medidas relacionadas con la altura ACR y ACD (cuadro 1), cuyos porcentajes de coeficientes de variación (PCV) fueron de 3,27 y 3,55 para las vacas y de 3,32 y 3,60 en los toros, respectivamente, así como por su mayor heterogeneidad respecto al AGR en las vacas y del PCD en los toros, cuyos PCV fueron 10, 41 y 10,88 respectivamente. Estos resultados, reflejan una gran armonía en la morfoestructura racial, y constituyen una base para la creación del futuro estándar del ganado Criollo Limonero. La homogeneidad entre los individuos para los caracteres morfológicos fueron reportados en bovinos criollos de otros países como Argentina (Martínez, 2008), donde el PCV para todas las variables fue mayor en ma-

higher differences among sexes the thoracic perimeter and the corporal longitude in males, and the related with the rump and the perimeter of hips in females. The consideration of these evaluated traits is of special interest for the conservation of the race, especially in those cases which objectives are to keep the singularity, distinctiveness and uniformity of populations (González-Martínez, 2008).

The total population evaluated highlights by its homogeneity respect to the measures related to ACR height and ACD (table 1), which variation coefficient percentages (PCV) were 3.27 and 3.55 for cows and 3.32 and 3.60 in bulls respectively, as well as for the higher heterogeneity respect to AGR in cows and PCD in bulls, which PCV were 10, 41 and 10.88 respectively. These results reflect a great harmony in the race morphostructure and constitute a foundation for creating the standard future of the Creole Limonero Cattle. The homogeneity among individuals for the morphological traits were reported in creole bovines of other countries such as Argentina (Martínez, 2008), where the PCV for all variables was higher in male than in females, which showed higher zoometric homogeneity in females than in males. In creoles from Brazil (Abreu *et al.*, 2005) concluded generally, that all animals of the evaluated nucleus had few variation in the morpho-metric measures excepting PTO, which was the most significant measure, because it explained part of the corporal variation. In Colombia (Sastre, 2003)

**Cuadro 1. Medias  $\pm$  error estándar (EE) y coeficiente de variación (CV) de las medidas corporales en el ganado Criollo Limonero, según el sexo.**

**Table 1. Means  $\pm$  standard error (EE) and variation coefficient (CV) of corporal measures in Creole Limonero Cattle according to sex.**

Medida corporal	Vacas		Toros	
	Media $\pm$ EE	CV	Media $\pm$ EE	CV
Altura a la cruz (cm)	124,43 $\pm$ 0,37 <sup>a</sup>	3,27	126,65 $\pm$ 0,59 <sup>b</sup>	3,32
Altura a la cadera (cm)	129,74 $\pm$ 0,42 <sup>a</sup>	3,55	133,22 $\pm$ 0,67 <sup>b</sup>	3,60
Perímetro torácico (cm)	174,33 $\pm$ 0,79 <sup>ns</sup>	4,81	173,47 $\pm$ 1,25 <sup>ns</sup>	5,52
Perímetro de la cadera (cm)	189,07 $\pm$ 1,37 <sup>a</sup>	7,05	174,76 $\pm$ 2,17 <sup>b</sup>	10,88
Longitud corporal (cm)	130,09 $\pm$ 0,57 <sup>a</sup>	4,85	132,04 $\pm$ 0,90 <sup>b</sup>	4,80
Ancho de grupa (cm)	59,03 $\pm$ 0,51 <sup>a</sup>	10,41	68,37 $\pm$ 0,79 <sup>b</sup>	5,38
Longitud de la grupa (cm)	38,04 $\pm$ 0,30 <sup>a</sup>	7,50	35,33 $\pm$ 0,39 <sup>b</sup>	7,01
Perímetro de la caña (cm)	17,64 $\pm$ 0,09 <sup>a</sup>	5,05	19,59 $\pm$ 0,14 <sup>b</sup>	6,33
Largo de la cabeza (cm)	48,77 $\pm$ 0,26 <sup>ns</sup>	5,00	49,08 $\pm$ 0,34 <sup>ns</sup>	4,74
Ancho de cabeza (cm)	22,57 $\pm$ 0,18 <sup>a</sup>	7,35	26,71 $\pm$ 0,21 <sup>b</sup>	6,70

Valores en las filas con letras diferentes indican diferencia significativa ( $P < 0,0001$ ). ns= no significativa

chos que en hembras, lo cual denotó mayor homogeneidad zoométrica en las hembras que en los machos. En los criollos de Brasil (Abreu *et al.*, 2005), concluyeron de manera general que todos los animales del núcleo evaluado tenían poca variación en las medidas morfométricas a excepción del PTO que fue la medida más significativa, pues explicó gran parte de la variación corporal. En Colombia (Sastre, 2003) con Criollo Casanare al medir 18 variables zoométricas se reportó que esta era una raza bastante uniforme desde el punto de vista fenotípico como genético, con el PCV más bajo se correspondió con la ACR y ACD en las vacas.

Las medidas lineales son carac-

with Casanare Creole, when measuring 18 zoometric variables, reported that this was a uniform breed seen from both the phenotypic and genetic point of view, with the lowest PCV was corresponded to ACR and ACD in cows.

Lineal measures are characteristics that might change from a population to another, due to diverse factors such as environment and handle, that may affect the animal on its growth, thus, affecting the moment of its measure, these measures will always be lower when compared to quantitative measures in alive weight (Martínez, 2008).

The analysis results of the main components (PRIN) for corporal



terísticas que pueden cambiar de una población a otra, debido a diversos factores como ambientales y de manejo que pueden afectar al animal en su crecimiento y por ende afectan al momento de su medición, siempre en éstas será menor la variación al compararlas con la medidas cuantitativas como el peso vivo (Martínez, 2008).

Los resultados del análisis de componentes principales (PRIN) para las medidas corporales en el ganado Criollo Limonero, según el sexo, se presentan en el cuadro 2. Al aplicarse a datos morfométricos, este tipo de análisis permite aislar en el primer eje la varianza debida a diferencias de tamaño, y en los ejes subsiguientes la varianza debida a diferencias de forma, así vemos, que la combinación de variables que incidieron en mayor medida en las calificaciones obtenidas en este estudio fue explicada por los cuatro primeros componentes principales que acumularon el 58, 68 y 76% de la variación total en el caso de las vacas, y en los tres componentes que acumularon el 68 y el 75%, para el caso de los toros. Esta tendencia coincide con el estudio realizado con ganado criollo Pantaneiro (Abreu y col., 2005), aunque no en los porcentajes; los tres primeros componentes principales explicaron el 84 y 87% de la variación total de las medidas de morfométricas de los toros y las vacas.

En el ganado Berrenda en Colorado (González-Martínez, 2008), el 75% y 79% de la variabilidad quedó explicada en las vacas y toros, respectivamente por los primeros cuatro componentes, afectando el primero a la cabeza y al aspecto general, el segundo afectó las variables referidas al tren posterior del

measures in Creole Limonero according to sex are presented in table 2. When applying to morpho-metric data, this type of analysis allows isolating in the first shaft the variance resulted from the differences in size, and in the following shafts, the variance resulted differences in shapes, so, the combination of variables that influenced in a higher grade in the qualifications obtained in this research was explained by the four firsts main components that accumulated 58, 68 and 76% of the total variation in cows, and three components that accumulated 68 and 75% in bulls. This tendency agrees to the study done with Creole Panamean cattle (Abreu *et al.*, 2005), except in percentages; the three firsts main components explained the 84 and 87% of the total variation of morpho-metric measures of bulls and cows.

In Berrenda cattle in Colorado (González-Martínez, 2008) 75% and 79% of the variability was explained in cows and bulls respectively by the firsts four components, affecting the first one the head, the second the variables referred to the posterior area of the animal, the third influence the udder region and the last one, the neck-chest-thorax and back.

The analysis of main components (table 2), did not present significant differences in variables of the first component (PRIN1) between cows and bulls, which suggest a similar response of the genome to environment factors, however, there are differences between the other components, which indicate a difference between males and females with informative variables.



**Cuadro 2. Componentes principales (PRIN) para las medidas corporales en el ganado Criollo Limonero, según el sexo.**

Medida corporal	Vacas				Toros			
	PRIN1	PRIN2	PRIN3	PRIN4	PRIN1	PRIN2	PRIN3	PRIN4
Altura a la cruz (cm)	0,41	0,26	-0,12	-0,01	0,37	-0,10	-0,11	-0,11
Altura a la cadera (cm)	0,35	0,19	-0,05	-0,25	0,34	-0,32	-0,22	-0,22
Perímetro torácico (cm)	0,37	-0,16	-0,26	0,21	0,38	0,15	-0,12	-0,12
Perímetro de cadera (cm)	0,29	-0,42	-0,42	0,03	0,25	-0,20	0,44	0,44
Longitud corporal (cm)	0,35	0,12	0,09	0,47	0,33	0,14	-0,17	-0,17
Ancho de grupa (cm)	0,01	0,70	0,17	0,19	0,32	0,28	-0,15	-0,15
Longitud de grupa (cm)	0,30	0,14	0,03	-0,77	0,36	-0,02	0,03	0,03
Perímetro de caña (cm)	0,31	-0,10	0,54	0,07	0,36	0,05	-0,22	-0,22
Largo de la cabeza (cm)	0,32	0,05	-0,15	0,18	0,22	-0,57	0,49	0,49
Ancho de cabeza (cm)	0,20	-0,40	0,62	-0,02	0,18	-0,63	0,62	0,62
Variación por PRIN	0,44	0,14	0,10	0,08	0,57	0,11	0,07	0,07
Variación explicada total acumulada (%)	-	58	68	76	-	68	75	75

animal; el tercero influyó la región de la ubre y el último la región del cuello-pecho-cruz y espaldas.

El análisis de componentes principales (cuadro 2), no presentó diferencias significativas en las variables que hacen parte del primer componente (PRIN1) entre vacas y toros, lo que sugiere una respuesta similar del genoma a los factores ambientales, sin embargo, existen diferencias entre los demás componentes que indican una diferencia entre machos y hembras con variables informativas. Los coeficientes para el PRIN1, resultaron positivos con un intervalo muy parecido entre ellos para todas las mediciones en los animales evaluados. Las cargas de los restantes componentes examinados están representadas por valores positivos y negativos; este comportamiento concuerda con lo encontrado por Abreu y col., (2005) y quienes señalaron que esto significaba que las medidas bovinométricas que se consideraron en el estudio eran las ideales a utilizar para la creación del patrón estándar de la raza y que el fenotipo final es producto de la homeostasis genética y del flujo génico que actúan como las principales fuerzas que con el tiempo tienden a la uniformidad.

Al revisar en conjunto como fueron afectados todos los componentes en ambas categorías (cuadro 2), se observó que el PRIN1, estuvo influenciado por ACR y PTO en toros y vacas; el PRIN2 se vio afectado por las medidas relacionadas con la grupa (AGR) y la altura del animal (ACR, ACD) en las vacas y en el caso de los toros la grupa (AGR) y el tórax (PTO); el PRIN3 fue más importante las me-

Coeficientes for PRIN1, resulted positive, with a very similar interval among them for all measurements in the evaluated animals. Charges of the other examined components are represented in positive and negative values, this behavior agrees to Abreu *et al.* (2005) who mention that this meant that bovine-metric measures that were considered in the study were the ideal to use for the creation of the standard patten of the race, and the final phenotype is product if tee genetic homeostasis and the genetic flow that act as main strengths, that with the time tend to the uniformity.

When revising how components were affected in both categories (table 2), was observed that PRIN1 was influenced by ACR and PTO in bulls and cows, PRIN2 was affected by the measures related to rump (AGR), height of the animal (ACR, ACD) in cows and in bulls the rump (AGR) and thorax (PTO); in PRIN3 was more important the measures of the head (ACA) in both sexes, finally, in PRIN4 was mainly affected by measures related to the body of the animal (LCO and PTO); these results mean that all measures explain a good part of the variation found on the evaluated population (Martínez, 2008)

## Conclusions

In general, the evaluated Creole Limonero Cattle presented an evident sexual dimorphism; the highest difference was in the perimeter of the hip and width of the head, with a great harmony in the morphostructure, with a dolichocephalous biotype of mean

didadas de la cabeza (ACA) en ambos sexos y por último el PRIN4, lo afectó mayoritariamente las medidas relacionadas con el cuerpo del animal (LCO y PTO); significando estos resultados que todas estas medidas explican gran parte de la variación encontrada en la población evaluada (Martínez, 2008).

## Conclusiones

En general, el ganado Criollo Limonero evaluado presentó un dimorfismo sexual evidente, la mayor diferencia fue en el perímetro de la cadera y ancho de la cabeza; poseedor de una gran armonía en la morfoestructura, de biotipo netamente dolicocefalo, de proporciones mediolínea, con tendencia intermedia a desarrollar tejido muscular en la zona de cortes más valiosos.

## Literatura citada

- Abreu, U.G.P. de., Santos, S.A., Sereno, J.R.B., Comastri-Filho, J.A., Ravanelli, M.S. 2005. Caracterización morfométrica de los bovinos Pantaneiros del núcleo de conservación in situ de Nhumirim. Archivos de Zootecnia 54: 211-216.
- Bracho, I., G. Contreras, M. Pirela, S. Zambrano. 2002. La Raza Criollo Limonero: Una realidad para la Ganadería de Doble Propósito. En: Avances en la Ganadería Doble Propósito C. González-Stagnaro, E. Soto Belloso, L. Ramirez Iglesia (eds). Fundación GIRARZ. Ediciones Astro Data S.A. Maracaibo-Venezuela. Cáp. I: 9-25.
- proportions, with an intermediate tendency to develop muscle tissue in the area of most valuable cuts.

*End of english version*

- González- Martínez, A. 2008. Caracterización de las razas bovinas berrendas en el área de Despeñaperros como base para su conservación. Universidad de Córdoba. España. 503 pp. (Tesis de doctorado).
- Grigson, C. 1978. The craniology and relationship of four species of Bos. 1. Basic craniology: Bos taurus and its absolute size. Journal of Archaeological Science 1 (4): 353-379.
- Martínez, R. 2008. Caracterización genética y morfológica del bovino criollo argentino de origen patagónico. Universidad Politécnica de Valencia, España. España. 244 pp. (Tesis de doctorado).
- Rodríguez, M., Fernández, G., Silveira, C. 2004. Caracterización morfológica del ganado bovino Criollo uruguayo del Parque Nacional San Miguel. Revista de la Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay. 39 (155-156): 39-42.
- SAS. 2003. Users guide for windows environment. 9.1 Ed, Cary, SAS Institute Inc.
- Sastre, H. 2003. Descripción, situación actual y estrategias de conservación de la raza bovina colombiana Criolla Casanare. Universidad Politécnica de Valencia, España. España. 330 pp. (Tesis de doctorado).