

# Caracterización zoométrica y morfológica del ganado criollo de Manabí (Ecuador)

## Zoometric and morphological characterization of Manabí creole cattle (Ecuador)

Orly Cevallos-Falquez<sup>1</sup>, Cecilio Barba<sup>2</sup>, Juan Vicente Delgado<sup>3</sup>, Ana González<sup>2</sup>, José Perea<sup>2</sup>, Elena Angón<sup>2</sup> y Antón García<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Pecuarias. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador. <sup>2</sup>Departamento de Producción Animal, Universidad de Córdoba, España. <sup>3</sup>Departamento de Genética, Universidad de Córdoba, España. \*Autor correspondencia: Cecilio Barba, email: [cjbarba@uco.es](mailto:cjbarba@uco.es)

### RESUMEN

Se ha estudiado la población de ganado bovino criollo existente en la provincia de Manabí (Ecuador) mediante el análisis de 15 variables zoométricas, 15 índices zoométricos y 25 variables morfológicas. La muestra fue de 773 animales (753 hembras y 20 machos) procedentes de 121 explotaciones distribuidas por los 22 cantones de la provincia de Manabí con el fin de obtener la caracterización racial de dicha población. Para ello, se calcularon los estadísticos descriptivos de las variables estudiadas, así como se realizó un análisis de varianza considerando el sexo como único factor de variación. Igualmente, se estimaron los coeficientes de correlación Pearson entre todos los rasgos morfométricos y el PV. Los valores promedio de las variables zoométricas fueron 21,83 ± 3,28 (ACF); 48,43 ± 5,96 (LCF); 28,96 ± 4,09 (LR); 20,04 ± 2,55 (LCR); 131,97 ± 6,69 (ACR); 54,08 ± 19,17 (DBC); 55,97 ± 9,15 (DEE); 74,40 ± 6,02 (DDE); 174,95 ± 15,34 (PT); 17,78 ± 1,27 (PC); 167,15 ± 20,29 (LOI); 135,14 ± 7,63 (AEG); 43,90 ± 7,60 (AG); 44,89 ± 5,09 (All); 455,97 ± 103,00 (PV), con diferencias significativas entre machos y hembras ( $P < 0,01$ ) para la mayoría de variables excepto en DBC y DDE. De acuerdo con los resultados obtenidos, la población de ganado bovino de Manabí está integrada mayoritariamente por animales de perfil frontonasal rectilíneo, eumétricos y generalmente de capa roja en sus distintos matices; con pelo corto y liso y mucosas y pezuñas pigmentadas, siempre con presencia de cuernos predominando aquellos con nacimiento delante de la línea de la nuca, orejas medianas en posición horizontal, pliegues de la papada continua o discontinua, y con ausencia de giba y de pliegue umbilical. En conjunto, los animales estudiados arrojan un moderado grado de homogeneidad y armonía, destacando la existencia de un marcado dimorfismo sexual, donde los machos adquieren más desarrollo corporal que las hembras. Asimismo, esta población resulta de mayor tamaño corporal que otras razas criollas iberoamericanas próximas, probablemente como mecanismo adaptativo al medio ambiente donde tradicionalmente se explotan. Finalmente, estos resultados indican que esta población mantiene importantes semejanzas con el ganado bovino de origen ibérico, encuadrándose en el conjunto del bovino criollo tropical de doble propósito.

**Palabras clave:** Recurso genético; raza estándar; variabilidad; homogeneidad; conservación.

### ABSTRACT

The population of Creole cattle in Manabí's province (Ecuador) was studied through the analysis of 15 zoometric variables, 15 zoometric indexes and 25 morphological variables. The sample was composed by 773 animals (753 females and 20 males) from 121 farmer distributed in 22 "cantons" (regions) of Manabí's province in order to obtain the racial characterization of this cattle population. Descriptive statistics of the studied variables were calculated, besides, an analysis of variance was realized considering the sex as the only one factor of variation. By the same way the coefficients of correlation Pearson among all the morphological variables and the body weight were estimated. The average values of zoometric variables were 21.83 ± 3.28 (ACF); 48.43 ± 5.96 (LCF); 28.96 ± 4.09 (LR); 20.04 ± 2.55 (LCR); 131.97 ± 6.69 (ACR); 54.08 ± 19.17 (DBC); 55.97 ± 9.15 (DEE); 74.40 ± 6.02 (DDE); 174.95 ± 15.34 (PT); 17.78 ± 1.27 (PC); 167.15 ± 20.29 (LOI); 135.14 ± 7.63 (AEG); 43.90 ± 7.60 (AG); 44.89 ± 5.09 (All); 455.97 ± 103.00 (PV), with significative differences between males and females ( $P < 0.05$ ), for most variables except in DBC y DDE. In agreement with the obtained results, the most part of Manabí's cattle population is composed of animals of a straight profile, eumetric body and different variants of red colour coat; also, short and smooth hair, mucous and pigmented hoofs; always, with the presence of horns predominating the type "proceros" (those with birth front the line of the neck); medium-sized ears horizontally, dewlap is constant or discontinuous absence of hump and umbilical fold. As a whole, the studied animals had from moderated degree of homogeneity and harmony; highlights, the existence of an important sexual dimorphism, where males get more corporal development than females. Likewise, this population have a major corporal size than other next Iberoamerican creole cattle breeds, probably due to an adaptive mechanism to the environment where these cattle are traditionally produced. Finally, these results indicate that this population supports important similarities with the original Iberian cattle, taking part in the set of the tropical creole cattle of dual purpose.

**Key words:** Genetic resource; breed standard; variability, homogeneity; conservation

## INTRODUCCIÓN

La conservación de los recursos genéticos animales nativos tiene uno de sus pilares en la contribución que realiza dicho patrimonio ganadero a la seguridad alimentaria en el territorio donde asientan [14]. Por otro lado, el uso racional de los recursos genéticos locales contribuye a mitigar el cambio climático [15]. Las razas locales favorecen el desarrollo de una ganadería sostenible con gran capacidad de aprovechamiento de los recursos endógenos de la zona, disminuye la dependencia de insumos externos al sistema y favorece la resiliencia del sistema [29], ante el riesgo de desastres en agricultura, como en inundaciones, sequías, epizootias, entre otras. Finalmente, la potenciación de las sinergias existentes entre la producción agrícola y ganadera tropical mediante el aprovechamiento de subproductos y residuos de cultivos permite reducir los costos de producción y mejorar la eficiencia energética de la producción ganadera [29].

Actualmente, la visión de la preservación de los recursos zoogenéticos potencia la dimensión social del sistema en el marco de la conservación de la biodiversidad de los animales domésticos de cada país, contribuyendo al mantenimiento sustentable de los modos de vida rural y donde el valor de legado se considera un servicio ambiental generado por los pequeños productores [29].

Según el segundo informe sobre la situación de los recursos zoogenéticos mundiales para la alimentación y la agricultura [16], a nivel mundial se cuenta con 14.869 poblaciones registradas en la base de datos global de recursos genéticos animales de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), conocida como Diversidad de los Animales Domésticos (DADIS). Asimismo, 1.711 de estas poblaciones se corresponden con mamíferos de Latinoamérica y El Caribe, siendo éste el continente que cuenta con menor proporción de poblaciones (20%) descritas y caracterizadas. La especie bovina (*Bos taurus* y *Bos indicus*) dispone actualmente de un inventario de 1.109 razas de las 4.772 razas locales incluidas en la precitada base de datos, siendo sólo 141 las poblaciones de esta especie referenciadas en toda Latinoamérica y El Caribe.

DADIS, refleja la existencia de 21 poblaciones bovinas en Ecuador [10] de las cuales cinco son de tipo europeo (*Bos taurus*): angus, brown swiss, holstein, jersey, normanda; otras tres de tipo asiático (*Bos indicus*): brahman, gir, nelore; y doce de ellas criollas: bravo de páramo, chusco, criollo de la península de Santa Elena, criollo ecuatoriano, esmeraldeño, galapaqueño, jaspeado manabita, macabea, moro, zarumeño y el resto que podrían considerarse de tipo sintético (pizan, sahiwal, santa gertrudis).

Ecuador dispone de un censo en torno a 4,6 millones de cabezas de ganado, correspondiendo a la provincia de Manabí la mayor concentración de animales, con aproximadamente 1,06 millones de cabezas (23,22%), una tercera parte se corresponden al ganado criollo [21]. La modalidad de producción del ganado criollo se corresponde con el sistema de Doble Propósito (DP)

de tipo familiar y uso múltiple del territorio, con pastoreo directo, utilización de subproductos agrícolas, escaso nivel tecnológico y bajo nivel de inversiones [45].

Del estudio relativo a preferencia de los productores en las razas criollas lecheras tropicales (CLT) en países de Latinoamérica, se desprende la ausencia de estudios de caracterización y comportamiento productivo de estos animales, siendo la inexistencia de información sobre estas razas el principal problema apreciado por productores y asesores técnicos sobre el uso de razas criollas en Ecuador [48]. Sin embargo, este estudio refleja que los investigadores y académicos identifican hasta 20 razas criollas lecheras tropicales en 10 países diferentes, entre las que destacan cinco poblaciones distintas en Ecuador: pizan, cuenca, lojana, jaspeado manabita y galapaqueño.

El bovino criollo desciende directamente de los animales que llegaron a la isla que actualmente conforman República Dominicana y Haití en 1.493 con motivo del segundo viaje de Colón, extendiéndose posteriormente por todo el continente americano [4, 5, 11, 25, 35, 37]. Asimismo, existen distintas referencias históricas sobre la existencia de este ganado en la región de la costa de Ecuador [4, 5], aunque la información es insuficiente para el conocimiento del origen, historia y evolución de esta especie en dicho país [11, 25]. Algunos autores describen la existencia de dos poblaciones bovinas de influencia en la conformación del ganado criollo ecuatoriano a partir de su entrada al país en el año 1.532. La primera, a partir de animales provenientes de las Antillas que se extendieron por Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú, asentándose finalmente en las regiones de sierra en Ecuador. La segunda corriente bovina, proveniente por vía marítima de Panamá, se extendió por la región de costa ecuatoriana inversiones [5]. En el caso del ganado criollo de Manabí (GCM), con independencia de su presumible origen, está en el recuerdo colectivo de los ganaderos de la existencia de unos “animales de reconocida mansedumbre, resistencia y rusticidad”. Animales adaptados a las condiciones extremas propias de la zona, soportan épocas prolongadas con escasez de alimentos, con capacidad para realizar grandes desplazamientos en una topografía accidentada, viven en condiciones de altas temperaturas, resistentes a enfermedades parasitarias y de gran rusticidad lo que permitía aprovechar adecuadamente los pastos disponibles en las diferentes épocas del año y adaptándose a las condiciones de manejo del propietario. Estos animales eran conocidos como “manzanillo”, “cachudo” o “cholo” por los pobladores de la provincia de Manabí y estaban distribuidos por los cantones de Montecristi, Rocafuerte, Puerto López, Porto Viejo y Sucre.

El objetivo principal de este estudio fue la caracterización zoométrica y morfológica del GCM con el fin de optimizar el diseño de un programa de desarrollo ganadero.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Recopilación de información

El área de estudio fue la provincia de Manabí, compuesta por 22 cantones, que se ubica en la costa ecuatoriana con una superficie de 19.364 km<sup>2</sup>. Se extiende a ambos lados de la línea equinoccial, de 0° 25' N hasta 1° 57' S, y de 79° 24' O a 80° 55' O. Existen dos zonas agroecológicas: 1) Bosque seco tropical (BST), con una altitud promedio de 300 msnm, temperatura media anual de 23 a 25 °C, período de lluvia de diciembre a mayo y precipitación en un rango de 1.000 a 2.000 mm; y 2) Bosque húmedo tropical (BHT), con una altitud de 500 a 600 msnm, temperaturas promedio anual de 23 a 25,5 °C, con un período de lluvia de diciembre a febrero y precipitación en un rango de 2.000 a 3.000 mm. Asimismo la provincia de Manabí concentra la mayor parte del bovino criollo de la región de la costa, disponiendo de un censo de 360.271 hembras adultas, que corresponde al 18% del censo nacional bovino, y distribuyéndose en 25.255 explotaciones [21]. Manabí es la demarcación geográfica donde se localiza el criollo Manabita o Jaspeado Manabita [10]. Se utilizó una muestra de 773 animales: 753 hembras y 20 machos.

Tras la revisión de experiencias previas y protocolos de la FAO [15, 34], se consultó con los criadores sobre los ejemplares que consideraban más característicos y ajustados al biotipo de CGM con el fin de ser sometidos a la medición y recopilación de información, siendo elegidos al azar entre 4 y 8 animales adultos por explotación, en función de una dimensión menor o mayor a 30 hembras reproductoras por unidad de producción, respectivamente.

### Variables zoométricas

La base animal seleccionada se valoró a partir de 15 variables morfométricas de entre las recomendadas por Parés [33]: Anchura de la cabeza (ACF), Longitud de la cabeza (LCF), Longitud de la cara (LR), Longitud del cráneo (LCR), Alzada a la cruz (ACR), Diámetro bicostal (DBC), Distancia entre encuentros (DEE), Diámetro dorsoesternal (DDE), Perímetro torácico (PT), Perímetro de la caña (PC), Longitud occipital-isquial (LOI), Alzada entrada grupa (AEG), Longitud grupa (LG), Anchura interilíaca (All) y peso vivo (PV). Para su obtención en campo se utilizó el bastón zoométrico Hauptner, compás de brocas, cinta métrica inextensible y báscula Gallagher W210 (Uruguay).

### Índices zoométricos

Se obtuvieron cuatro índices zoométricos de interés etnológico: índice cefálico (ICEF =  $AC \cdot 100 / LC$ ); índice torácico (ITOR =  $DBC \cdot 100 / DDE$ ); índice pelviano (IPEL =  $AG \cdot 100 / All$ ) e índice peso relativo (compacidad) (IPR =  $PV \cdot 100 / AC$ ); seis índices de interés productivo: índice dáctilo-costal (IDC =  $PC \cdot 100 / DBC$ ); índice de profundidad relativa del tórax (IPRT =  $DDE \cdot 100 / AC$ ); índice de grueso relativo de la caña (IGRC =  $PC \cdot 100 / AC$ ); índice carga de la caña (ICC =  $PC \cdot 100 / PV$ ); índice dáctilo-torácico (IDT =  $PC \cdot 100 / PT$ ); y otros seis índices: índice de anamorfosis (IANA =  $PT^2 / AC$ ); índice morfológico de Alderson sobre alzada inclinada

(IALD1 =  $AC \cdot AEG$ ); índice morfológico de Alderson sobre longitud de equilibrio de la pata delantera (IALD2 =  $AC \cdot DDE$ ); índice Skorkowski W1 ( $W1 = AC \cdot 100 / LR$ ); índice Skorkowski W5 ( $W5 = AC \cdot 100 / DDE$ ); e índice Skorkowski W6 ( $W6 = DDE \cdot 100 / DE$ ). Los índices fueron calculados siguiendo la metodología expuesta por Parés [33].

### Variables morfológicas

Se analizaron 25 variables cualitativas, 16 de ellas de tipo morfológico: presencia/ausencia de giba, perfil cefálico; tamaño y orientación de las orejas; órbitas; longitud de cuello; inclinación de la línea dorsolumbar; inclinación de la grupa; posición del nacimiento de la cola; forma de la nalga; finura cola; tipo de vientre, tipo de aplomos; inserción de la ubre; tamaño de los pezones; y presencia/ausencia de pezones supernumerarios; y otras nueve variables de tipo morfológico: forma del cuerno (tipos proceros, ortoceros y opistoceros, es decir, cuernos con nacimiento delante de la línea de nuca, en la propia línea de la nuca y detrás de la línea de la nuca, respectivamente); extensión de la capa; color de la capa; pigmentación de las mucosas; pigmentación de las pezuñas; tipo de pelo, presencia/ausencia de papada, presencia/ausencia pliegue umbilical, y tipo borla de la cola. Para la observación y recopilación de la información de estas variables se siguió la metodología expuesta por Sánchez e Iglesias [42].

### Análisis estadístico

Inicialmente se realizó un análisis estadístico descriptivo de las variables cuantitativas estudiadas. Posteriormente, se diferenciaron hembras y machos, para lo que se utilizó un análisis de varianza univariante para comparar rasgos morfométricos utilizando el sexo como único efecto fijo. De igual forma, se estimaron los coeficientes de correlación de Pearson entre todos los rasgos morfométricos y PV. Finalmente, en las variables fanerópticas y morfológicas se calculó la proporción media y el error estándar de la proporción media. Los análisis estadísticos fueron realizados usando el software SPSS, versión 19 [44].

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la TABLA I se muestran los estadísticos descriptivos y los resultados del análisis de varianza respecto al sexo de las variables zoométricas del GCM. La mayoría de las variables presentan valores menores al 20% de CV, lo que indica la existencia de moderada variabilidad en la población, confirmando así una discreta uniformidad zoométrica, a excepción de los resultados encontrados para el DBC y el PV con valores del CV que superan el 20%. Este hecho constata que DBC y PV son las variables zoométricas con mayor variabilidad [20], al estar estrechamente correlacionadas con la condición corporal. Por su parte, la homogeneidad fenotípica observada para el resto de variables zoométricas fue sensiblemente menor que en otras razas criollas iberoamericanas: criollo uruguayo [39]; criollo pantaneiro [1] en Brasil; criollo patagónico [27] en Argentina; criollo barroso o salmeco [22] en Guatemala; criollo pampa

chaqueño [26] en Paraguay; criollo limonero [9] de Venezuela; criollo de Chinampo [12] en México; berrenda en colorado y berrenda en negro [18]; serrana de Teruel [46] y pallaresa [24] en España; y el criollo ecuatoriano de la provincia de Loja [3] y Casanare en Colombia [41]; así como también ligeramente inferior a otras razas como el criollo mixteco [28] en México; criollo de Saavedra [7] en Bolivia; y criollo lojano [3]; criollo macabeo [47]; y criollo de Santo Domingo de Tsachilas [8] en Ecuador. Los resultados obtenidos confirman que, la población criolla analizada presenta mayor formato corporal al conjunto de razas criollas mencionadas anteriormente, especialmente en los parámetros de alzada, longitud y perímetro, a excepción del criollo barroso o salmeco de Guatemala [22]; o la raza parda alpina (brown swiss norteamericana) en Chiapas (México) [2], poblaciones que superan en tamaño a la estudiada. De la misma forma, los resultados obtenidos son similares a los valores reportados para las razas autóctonas españolas: berrenda en colorado y berrenda en negro [18]; serrana de Teruel [46] y pallaresa [24]; e intermedios si se compara con el conjunto de las razas autóctonas portuguesas [6]; lo que sitúa a este ganado en el límite superior de la eumetría de la especie, todo ello como probable consecuencia de la adaptación al hábitat natural donde se explotan y en ausencia de un programa de mejora genética orientado al incremento de su potencial productivo [13].

Los resultados del análisis de varianza indican que la mayor parte de las variables zoométricas son significativamente diferentes en machos respecto a hembras ( $P < 0,001$ ). Los machos presentan mayores valores que las hembras en la casi totalidad de las variables, a excepción de LR, que es superior en las hembras. Asimismo, no existen diferencias significativas ( $P > 0,05$ ) entre sexos en el DBC y DDE siendo las dos únicas

variables zoométricas donde no existen diferencias significativas entre sexos. Estos resultados avalan la existencia de un acusado dimorfismo sexual en GCM, característica propia de las razas ambientales y poco seleccionadas [20]. En el ámbito iberoamericano, la diferenciación entre machos y hembras ha sido constatada estadísticamente solo en escasas ocasiones, como es el caso de las razas criollo uruguayo [39]; y criollo macabeo [46], entre otras.

Los estadísticos descriptivos obtenidos en los índices zoométricos y del análisis de varianza realizado en el GCM se muestran en la TABLA II. En general, todos los índices presentan un grado de variabilidad de moderado a alto, donde el coeficiente de variación porcentual no supera el 20%, excepto en el caso del ICEF, ITOR, IPEL, IPR e IDC. Dentro de los índices de interés etnológico, el valor promedio del ICEF obtenido sitúa a esta población como de tipo dolicocefalo con predominio de la LCF frente a ACF, similar a lo descrito en razas criollas iberoamericanas, como el criollo de Saavedra [7] en Bolivia; criollo barroso o salmeco [23] en Guatemala; criollo limonero de Venezuela [9] o razas autóctonas españolas como las razas asturiana de los valles, bruna de los Pirineos, parda de montaña y pirenaica [32]; y serrana de Teruel [47]. Asimismo, el ITOR de 72,93 confirma la clasificación de esta agrupación entre los formatos cárnicos especializados y los de tipo lechero, aunque más próxima al modelo lechero. Este resultado se considera similar al encontrado para el criollo limonero [9], aunque muy superior al criollo uruguayo [38] y criollo barroso de Guatemala [23] y muy alejado de los datos reportados para el criollo de Saavedra [7]; de valor 52,88 y bruna de los Pirineos [31] de valor 59,4.

**TABLA I**  
**ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS Y ANOVA DE LAS VARIABLES ZOOMÉTRICAS ANALIZADAS EN EL GANADO BOVINO DE MANABÍ**

Variables	N	Media	CV	D.E	Min.	Max.	P
ACF	752	21,83	15,01	3,28	16,00	45,00	0,0001***
LCF	750	48,43	12,30	5,96	19,00	60,00	0,0001***
LR	739	28,96	14,12	4,09	19,00	37,00	0,006**
LCR	720	20,04	12,74	2,55	14,00	36,00	0,0001***
ACR	740	131,97	5,07	6,69	115,00	156,00	0,0001***
DBC	718	54,08	35,44	19,17	37,00	116,00	0,8841ns
DEE	685	55,97	16,35	9,15	29,00	79,00	0,0001***
DDE	735	74,40	8,08	6,02	60,00	89,00	0,2284 ns
PT	715	174,95	8,77	15,34	127,00	219,00	0,0001***
PC	748	17,78	7,12	1,27	15,00	22,00	0,0001***
LOI	716	167,15	12,14	20,29	116,00	205,00	0,0001***
AEG	715	135,14	5,64	7,63	114,00	157,00	0,0001***
AG	714	43,90	17,30	7,60	22,00	60,00	0,0001***
All	694	44,89	11,33	5,09	30,00	58,00	0,0001***
PV	735	455,97	22,59	103,00	202,00	729,00	0,0001***

N = número datos; CV= coeficiente de variación porcentual; D.E. = Desviación estándar; Min = valor mínimo; Max = valor máximo; \*\* =  $P < 0,01$ ; \*\*\* =  $P < 0,001$ ; ns = no significativo

**TABLA II**  
**ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS Y ANOVA DE LOS ÍNDICES ZOOMÉTRICOS ANALIZADOS EN EL GANADO BOVINO DE MANABÍ**

Índice	N	Media	CV	D.E	Min.	Max.	P
ICEF	746	45,24	18,68	8,45	32,00	93,75	0,2317 <sup>ns</sup>
ITOR	699	72,93	36,82	26,85	48,31	164,29	0,9280 <sup>ns</sup>
IPEL	680	103,07	14,93	15,38	74,46	168,00	0,0000 <sup>***</sup>
IPR	723	343,56	20,35	69,90	162,20	502,10	0,0000 <sup>***</sup>
IDC	715	35,50	22,67	8,05	14,16	47,50	0,2287 <sup>ns</sup>
IPRT	674	42,29	16,54	7,00	23,97	61,90	0,0960 <sup>ns</sup>
IGRC	736	13,47	6,82	0,92	10,96	16,00	0,0001 <sup>***</sup>
ICC	722	4,05	23,53	0,95	2,47	7,92	0,0006 <sup>***</sup>
IDT	709	10,20	9,91	1,01	8,00	14,18	0,5926 <sup>ns</sup>
IAN	702	232,80	14,73	34,30	124,07	350,08	0,0000 <sup>***</sup>
ALD1	697	-2,71	28,30	4,95	-16,00	14,00	0,0664 <sup>ns</sup>
ALD2	723	57,63	15,28	8,80	33,00	79,00	0,0000 <sup>***</sup>
W1	726	4,66	15,41	0,72	3,24	6,90	0,0000 <sup>***</sup>
W5	723	1,79	9,03	0,16	1,37	2,27	0,0020 <sup>**</sup>
W6	672	1,35	17,65	0,24	0,86	2,87	0,0033 <sup>**</sup>

N = número datos; CV= coeficiente de variación porcentual; D.E. = Desviación estándar; Min = valor mínimo; Max = valor máximo; \*\* = P < 0,01; \*\*\* = P < 0,001; ns = no significativo

El IPEL, con un valor de 103,07, es similar al criollo de Saavedra [7] de 100,72 y criollo argentino de 99,03 [36], mientras que es claramente inferior a los 153,90 del criollo limonero de Venezuela [9], carácter que se podría asociar a una facilidad de parto dentro de los parámetros normales.

A partir de los valores de IDT obtenidos, el GCM se encuadra dentro de las poblaciones de aptitud láctea dado que dicho promedio (10,20) informa sobre la finura del esqueleto de los animales y su asociación con la capacidad a la producción lechera en esta población. De igual forma, el valor del IDC informa de la predisposición de estos animales a la producción láctea. Por su parte, el ALD1 informa que este ganado presenta una línea dorsolumbar con inclinación caudal ascendente lo que favorece la gimnástica funcional de los animales en terrenos accidentados. De la observación del cociente OII/ACR se infiere que estos animales presenta un formato corporal típicamente sublongilíneo, característica igualmente compatible con la aptitud lechera.

Los resultados del análisis de varianza muestran que los índices zoométricos de interés etnológico: ICEF y e ITOR muestran diferencias significativas entre sexos (P<0,001), lo que confirma la uniformidad de la población. Por el contrario, los otros dos índices zoométricos de interés etnológico: IPEL y IPR son significativamente diferentes entre sexos (P<0,001), en el sentido que las hembras presentan un mayor valor de IPEL respecto a los machos por la relación que guarda la AG con la facilidad de parto y al contrario los machos ostentan mayor IPR al contar con mayor PV. En cuanto al resto de índices zoométricos, cuatro de ellos: IDC, IPRP, IDT y IALD1 muestran homogeneidad estadística mientras que el resto de índices si evidencian claras diferencias por sexos.

Los coeficientes de correlación de Pearson obtenidos para las distintas variables analizadas (TABLA III) ofrecen un grado de armonía alto en esta población con el 84,21% de los coeficientes significativos (P<0,05), consolidado por el signo positivo de las correlaciones establecidas, salvo en lo que respecta a la ACF, DBC y DDE, que presentan correlaciones de signo negativo. Por otra parte, el bajo nivel de correlación encontrado muestra la alta variabilidad subyacente en esta población, confirmando lo esperado en este tipo de razas [20]. Por el contrario, son altas las correlaciones en las variables AG, LG y AII. Los valores del coeficiente de correlación fenotípica entre el PV y el PT (r=0,86), entre el PV y LOI (r=0,62), y en menor medida el PV con AII y LG (r=0,54 y LG r=0,57, respectivamente), se podrían utilizar como criterio selectivo en el desarrollo de un programa de cría orientado al incremento del PV. Resultados similares han sido encontrados en el caso de la raza serrana de Teruel en España [47].

Según los resultados expuestos en la TABLA IV sobre características fanerópticas, en el GCM predominan unos cuernos de tipo proceros (88,75 ± 1,12%), mientras que a una gran distancia se sitúan los animales con cuernos de tipo ortoceros (tipo lira) con 6,50 ± 0,87% de los casos y, en menor medida, el tipo opistoceros con el 4,75 ± 0,75% (tipo espiral). Asimismo, prevalecen las capas monocolors (81,75%), seguidas a gran distancia del conjunto de capas bicolors (15,75%) y, de forma residual, se evidencia la existencia de capas de tipo tricolor (2,50%). No obstante, predomina la coloración base de la capa en rojo en más del 80% de los casos, al sumar los tipos castaño (36,33 ± 1,70%), bayo (17,35 ± 1,34%), berrendo en colorado (16,48 ± 1,31%) y colorado propiamente dicho (12,86 ± 1,18%), mientras que las capas con color base en blanco, en

negro y en jaspeado muestran unas frecuencias de presentación comprendidas entre el 3 y 5% del total. En este sentido, la capa de tipo jaspeado corrobora la influencia del ganado ibérico en esta población [35,37] así como justifica la denominación de Jaspeado Manabita que recibe en la escasa bibliografía conocida [19]. Asimismo, estos animales presentan pigmentación intensa en mucosas y pezuñas en una proporción superior al 93% de los casos, siendo una clara minoría de animales en los que se observa escasa o nula pigmentación ( $6,38 \pm 0,86\%$ ). Por otra parte, se aprecia la existencia de pelo corto y fino en la totalidad de los animales analizados (100%), así como también ausencia de morrillo o giba y de pliegue umbilical en todos los ejemplares analizados, lo que confirma escasa influencia de genotipos cebuinos en esta población. Por su parte, se confirma la presencia de papada en la totalidad de los animales, aunque ésta es de tipo discontinuo en el 72% de los casos, a semejanza de la mayor parte de las razas autóctonas ibéricas adaptadas a climas cálidos, y de tipo continuo en el restante 27,63%, como tipología más propia del ganado cebuino. Por último, la borla de la cola es generalmente de tipo mediano (60%), en menor medida de tipo pequeño (33,13%) y minoritariamente de tipo grande (6,88%).

Al comparar los faneros del GCM respecto a otras razas criollas iberoamericanas se encuentra una clara coincidencia en el color rojo como base predominante del pelaje, tanto en criollo uruguayo [17], como en criollo patagónico [26], en criollo Chinampo [12], en criollo Casanare [43], en criollo de la sierra de Tarahumara [40], o en criollo colombiano costeño con cuernos [30]. Asimismo, la pigmentación de mucosas y pezuñas, el pelo corto y liso, la presencia mayoritaria de papada y la ausencia de giba son también caracteres comunes a dichas razas. La conjunción de estos caracteres puede asociarse a la capacidad de adaptación y resistencia que esta población animal presenta en ambientes con altas temperaturas y elevado número de horas anuales de irradiación solar.

Atendiendo a los datos expuestos en la TABLA V, el perfil cefálico recto es mayoritario ( $93,50 \pm 0,87\%$ ) mientras que, en menor medida, también existen individuos con perfil cóncavo ( $4,0 \pm 0,69\%$ ) y de perfil subconvexo ( $2,5 \pm 0,55\%$ ). De la misma forma, el 92,5% de los animales presenta orbitas marcadas. El tamaño de las orejas es mediano y su orientación de tipo horizontal en el  $91,75 \pm 0,97\%$  de los animales. Por su parte, en cuanto al resto de variables morfológicas en tronco y extremidades (TABLA VI), esta población presenta un cuello de mediada longitud ( $94,75 \pm 0,79\%$ ), así como una línea dorsolumbar con tendencia a la rectitud (95%) y una grupa con ligera inclinación (93,38%). De la misma forma, la posición del nacimiento de la cola se halla en la misma línea lumbrosacra en el 92,88% de los casos, mientras que la nalga presenta forma recta (93,25%), y la cola es mayoritariamente fina (94,38%). Además, la población presenta buenos aplomos en el 94,38% de los casos, con inserción de la ubre normal y firme (97,5%) y con el vientre recogido en el 93,75% de los animales. El tamaño de los pezones ofrece algo más de variabilidad, con pezones de tipo mediano en el 64,5% de los casos y pezones pequeños en el 33,63%. Asimismo, la presencia de pezones suplementarios solo se manifiesta en el 2,63% de los animales, generalmente siempre de tipo unilateral.

Por tanto, la población de ganado de la provincia de Manabí responde a un bovino criollo proveniente de *Bos taurus*, con escasa o nula influencia del *Bos indicus*, que se encuadra dentro del conglomerado del bovino criollo tropical DP (FIG. 1). Se caracteriza por un formato corporal mediano, que alcanza un PV en las hembras cercano a los 400 kg y, ligeramente superior a los 600 kg en los machos; de proporciones corporales sublongilíneas, de tipo dolicocefalo y siempre con presencia de cuerna, generalmente en forma de gancho (proceros). Presenta una morfoestructura intermedia entre el biotipo cárnico y el lechero, aunque con más tendencia a la aptitud láctea. Animales con buenos aplomos y que muestran rectitud en la línea dorsolumbar

**TABLA III**  
**MATRIZ DE LOS COEFICIENTES DE CORRELACIÓN DE PEARSON ENTRE LAS VARIABLES ESTUDIADAS**

	ACF	LCF	LR	LCR	ACR	DBC	DEE	DDE	PT	PC	LOI	AEG	LG	All	PV
ACF	1	-0,04	0,02	-0,12*	-0,1*	0,48*	-0,09*	-0,22*	-0,18*	0,25*	0,07	-0,11*	-0,38*	-0,15*	-0,12*
LCF		1	0,22*	0,19*	-0,08	-0,31*	0,28*	0,11*	0,3*	0,21*	0,15*	0,15*	0,37*	0,4*	0,27*
LR			1	0,07	0,02	0,11*	0,4*	-0,06	0,23*	0,05	0,35*	0,18*	0,15*	0,28*	0,22*
LC				1	0,4	-0,15*	0,19*	0,03	0,31*	0,28*	0,25*	0,36*	0,26*	0,42*	0,27*
ACR					1	0,01	0	0,03	0,44*	0,4*	0,41*	0,73*	0,3*	0,28*	0,42*
DB						1	-0,08	-0,04	-0,23*	0,11*	-0,07	-0,25*	-0,61*	-0,31*	-0,25*
DE							1	0,17	0,1*	0,07	0,03	0,24*	0	0,18*	0,08
DD								1	-0,17*	-0,11*	-0,4*	-0,04	-0,13*	-0,21*	-0,28*
PT									1	0,5*	0,63*	0,61*	0,59*	0,57*	0,86*
PC										1	0,48*	0,51*	0,13*	0,37*	0,49*
LOI											1	0,64*	0,55*	0,72*	0,62*
AEG												1	0,51*	0,55*	0,54*
AG													1	0,65*	0,57*
All														1	0,56*
PV															1,00

\* = P<0,05

con ligera inclinación caudal ascendente, lo que le dota de gran capacidad de desplazamiento y, una inserción de la cola en la misma línea lumbrosacra que denota predisposición a la facilidad de parto en las hembras. El color de la capa predominante es el

rojo en sus distintas variantes, si bien con frecuencia aparecen animales de tipo "jaspado" o "averdugado" como tipología de capa primigenia más característica de estos animales en el pasado.

**TABLA IV**  
**ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LAS VARIABLES FANERÓPTICAS EN EL GANADO BOVINO DE MANABÍ**

Variable	Categoría	P.M (%)	EEPM (%)
Forma de la cuerna	Proceros	88,75	1,12
	Ortoceros	6,50	0,87
	Opistoceros	4,75	0,75
Extensión de la capa	Monocolor	81,75	1,37
	Bicolor	15,75	1,29
	Tricolor	2,50	0,55
Color de la capa	Blanco	5,37	0,80
	Bayo	17,35	1,34
	Colorado	12,86	1,18
	Castaño	36,33	1,70
	Berrendo Colorado	16,48	1,31
	Berrendo Negro	2,87	0,59
	Jaspeado	5,12	0,78
Pigmentación de las mucosas	Negro	93,63	0,86
	Rosada	6,38	0,86
	Mixta	0,00	0,00
Pigmentación de las pezuñas	Negra	93,38	0,88
	Rosada	4,38	0,72
	Mixta	2,25	0,52
Tipo de pelo	Corto y liso	100	0,00
	Largo	0	0,00
Papada	Ausencia	0,00	0,00
	Discontinua	72,38	1,58
	Continua	27,63	1,58
Pliegue umbilical	Presencia	0	0,00
	Ausencia	100	0,00
Borla de la cola	Pequeña	33,13	1,66
	Mediana	60,00	1,73
	Grande	6,88	0,89

P.M. Proporción media; EEPM: Error estándar de la proporción media

**TABLA V**  
**ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LAS VARIABLES MORFOLÓGICAS DE LA CABEZA EN EL GANADO BOVINO DE MANABÍ**

Variable	Categoría	P.M (%)	EEPM
Perfil cefálico	Cóncavo	4,00	0,69
	Recto	93,50	0,87
Tamaño de las orejas	Pequeñas	4,75	0,75
	Medianas	91,75	0,97
	Grandes	3,50	0,65
Orientación de las orejas	Horizontales	89,00	1,11
	Caídas	2,88	0,59
	Inclinadas	8,13	0,97
Orbitas	Nada marcadas	2,13	0,51
	Poco marcada	5,38	0,80
	Marcadas	92,50	0,93

P.M. Proporción media; EEPM: Error estándar de la proporción media

**TABLA VI**  
**ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LAS VARIABLES MORFOLÓGICAS DEL CUERPO EN EL GANADO BOVINO DE MANABÍ**

Variable	Categoría	P.M (%)	EEPM
Longitud de cuello	Corto	2,13	0,51
	Mediano	94,75	0,79
	Largo	3,13	0,62
Giba	Presencia	0	0,00
	Ausencia	100	0,00
Linea dorsolumbar	Recta	95,00	0,77
	Poco ensillada	3,13	0,62
	Muy ensillada	1,88	0,48
Vientre	Muy recogido	1,88	0,48
	Algo recogido	93,75	0,86
	Horizontal	4,38	0,72
Inclinación grupa	Algo inclinada	93,38	0,88
	Muy inclinada	2,25	0,52
	Alto	2,75	0,58
Posición nacimiento cola	En Línea	92,88	0,91
	Entre isquiones	4,38	0,72
	Cóncavas	2,63	0,57
Forma de la nalga	Recta	93,25	0,89
	Suavemente conxa	2,25	0,52
	Convexa	1,88	0,48
Finura cola	Fina	94,38	0,81
	Mediana	2,13	0,51
	Gruesa	3,50	0,65
Aplomos	Buenos	94,38	0,81
	Defectos en un par	5,00	0,77
	Defectos ambos	0,63	0,28
Inserción ubre	Mala pendulosa	2,50	0,55
	Normal y firme	97,50	0,55
	Avanzada en mes	0,00	0,00
Tamaño de los pezones	Pequeños	33,63	1,67
	Medianos	64,50	1,69
	Largos	1,88	0,48
Pezones supernumerarios	Ausencia	97,38	0,57
	Presencia	2,63	0,57

P.M. Proporción media; EEPM: Error estándar de la proporción media





**FIG. 1. HEMBRA REPRODUCTORA DE GANADO CRIOLLO DE MANABÍ.**

#### CONCLUSIONES

El GCM se encuadra dentro de la eumetría de la especie, de perfil cefálico recto y de tipo dolicocefalo, con esqueleto fino lo que confirma su predisposición hacia la producción lechera. Asimismo, estos animales también se encuadrarían dentro de un biotipo sublonligneo. Desde el punto de vista faneróptico, predominan los animales de cuernos generalmente de tipo proceros y con color base de la capa en rojo; con pigmentación en mucosas y pezuñas; de pelo corto, y siempre con presencia de papada mayoritariamente de tipo discontinuo y con ausencia de pliegue umbilical y giba. De la misma forma, se confirma la existencia de un marcado dimorfismo sexual en la población predominando los valores de alzadas, anchuras y perímetros en los machos frente a las hembras. Sin embargo, no existen diferencias significativas para los principales índices zoométricos de tipo etnológico: cefálico y torácico, lo que confirma la identidad de la población como raza. Asimismo, dichos parámetros permiten encuadrar esta población en el conjunto del bovino criollo tropical DP.

#### AGRADECIMIENTO

Este trabajo ha sido realizado gracias a la aprobación del Proyecto "Caracterización racial del ganado bovino de doble propósito de la provincia de Manabí", dentro de la convocatoria 2014-2015 de Fondos Competitivos de Investigación Científica y Tecnológica del "FOCICYT" de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (Ecuador)

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ABREU, U.G.P. DE; SANTOS, S.A.; SERENO, J.R.B.; COMASTRI-FILHO, J.A.; RAVANELLI, M.S.. Caracterización morfométrica de los bovinos pantaneiros del núcleo de conservación in situ de Nhumirim. **Arch. Zoot.** 54: 211-216. 2005.
- [2] ALFONSO, R.E.; HERRERA, H.J.; LEMUS, F.C.; ORTEGA, C.M.E.; CORTEZ, R.C.; PEREZ, P.J.. Morphometric characterization of American Brown Swiss cows in a tropical region of Chiapas Mexico. **J. Anim. Vet. Adv.** 10: 454-459. 2011.
- [3] APOLO, G.M.; CHALCO, L.E.. Caracterización fenotípica y genotípica de las poblaciones de bovinos criollos en el cantón Gonzanamá de la provincia de Loja. Universidad Nacional de Loja. Ecuador. Tesis de grado. 121 pp. 2012.
- [4] BETETA, M. La importancia de la ganadería en las expediciones y conquistas. **La ganadería española en el descubrimiento de América.** MAGRAMA y FEAGAS. Madrid. España. 126 pp. 2014.
- [5] BOUZAT, J.; GIOVAMBATTISTA, G.; GOLIJOW, C.; LOJO, M.; DULOUT, M. Genética de la conservación de razas autóctonas: El ganado criollo argentino. **Intercien.** 23(3): 151-157. 1998.
- [6] CAROLINO, N. Caracterização fenotípica de raças bovinas autóctones portuguesas. **Proceeding XI Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos.** Joao Pessoa-Paraíba, 17-19 noviembre. Brasil. Pp 298-302. 2010.
- [7] CENTELLAS, P.D.; VACA, R.J.L.; JOAQUIN, A.J.N.; PEÑA, C.R.; PEREIRA, R.J.A. Caracterización morfométrica del bovino de Saavedra. **Proceeding IX Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos.** Buenos Aires, 10-12 diciembre. Argentina. Pp 145-152. 2008.
- [8] CEVALLOS, O.; ESTUPIÑÁN, K.; RIZZO, L.; MERIZALDE, D.; GONZÁLEZ, A.; DELGADO, J.V.; BARBA, C.. Caracterización morfoestructural y faneróptica del bovino doble propósito de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. **Proceeding III Congreso Internacional de Ciencia Tecnología, Innovación y Emprendimiento.** Bolívar. 10-12 noviembre. Ecuador. Pp 111-116. 2015.
- [9] DOMESTICAL ANIMAL DIVERSITY INFORMATION SYSTEM (DAD-IS). Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2015. En Línea: <http://www.fao.org/dad-is/>. 28/04/2016.
- [10] CONTRERAS, G.; CHIRINOS, Z.; ZAMBRANO, S.; MOLERO, E. PAÉZ, A. Morphological characterization and zoometric indexes of Criollo Limonero Cows of Venezuela. **Rev. Fac. Agron. LUZ.** 28: 91-103. 2011.

- [11] DE ALBA, J. Criollo cattle of Latin American. In: Hogdes, J. (Ed). **Proceeding of the 2nd Meeting of the FAO/UCEP**. Warsaw, 06/13-18. Poland. Pp 17-39. 1987.
- [12] ESPINOZA, J.L.; GUEVARA, J.A.; PALACIOS, .A. Caracterización morfométrica y faneróptica del bovino criollo Chinampo de México. **Arch. Zoot.** 58: 277-279. 2009.
- [13] FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). *In vivo* conservation of animal genetic resources. FAO Animal Production and health guidelines. Rome, Italy. Nº 14, Pp 157-188. 2013.
- [14] FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). Plan de acción mundial sobre los recursos zoogenéticos y la Declaración de Interlaken. Comisión de recursos genéticos para la alimentación y la agricultura. Roma, Italia. Pp 1-4. 2007.
- [15] FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). Realización de encuestas y seguimiento de los recursos zoogenéticos. Directrices FAO: Producción y sanidad animal. Roma, Italia. Nº 7, Pp 3-7. 2012.
- [16] FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). The Second Report on the State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture, edited by B.D. Scherf & D. Pilling. FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments. Rome, Italy. Pp 25-42. 2015.
- [17] FERNÁNDEZ, G.; RODRÍGUEZ, M.; SILVEIRA, C.; BARBA, C. Estudio étnico de los bovinos criollos del Uruguay: II. Análisis de las faneras. **Arch. Zoot.** 50: 119-124. 2001.
- [18] GONZÁLEZ, A. Caracterización de las razas bovinas Berrendas en el área de Despeñaperros como base para su conservación. Universidad de Córdoba. España. Tesis Doctoral. 503 pp. 2007.
- [19] GUAMANI, G.; MONTENEGRO, E.; ALMEIDA, M. Biotipo bovino Jaspeado Manabita. *Vademecun veterinario*. 2015. En Línea: [http://www.edifarm.com.ec/edifarm\\_quickvet/pdfs/articulos\\_tecnicos/BIOTIPO%20BOVINO%20CRIOLLO.pdf](http://www.edifarm.com.ec/edifarm_quickvet/pdfs/articulos_tecnicos/BIOTIPO%20BOVINO%20CRIOLLO.pdf). 28/04/2016.
- [20] HERRERA, M. Metodología de caracterización zooetnológica. En: Rodero, E.; M. Valera. (Eds). **La ganadería andaluza en el siglo XXI. Patrimonio ganadero andaluz**. Vol I. Pp 435-448. 2007.
- [21] INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INEC). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria 2014. Ecuador. En línea: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>. 19/04/2016.
- [22] JAUREGUI-JIMENEZ, R.; MELGAL-DAVILA, R. El bovino criollo Barroso o Salmeco, compilación de la primera caracterización fenotípica y zoométrica en Guatemala. **Proceeding X Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos**. Palmira Valle, 11-13 noviembre. Colombia. Pp 221-225. 2009.
- [23] JÁUREGUI, J.R.; GUTIÉRREZ, C.A.; CORDÓN, C.L.; OSORIO, L.M.; VÁSQUEZ, CH.L.. Determination morphostructural creole cattle Barroso Salmeco in Guatemala. **AICA** 4: 6-8. 2014
- [24] JORDANA J, A.; FERRANDO, J.; MARMI, R.; AVELLANET, R.; ARANGUREN, J.A.; MÉNDEZ, F.; GOYACHE. Molecular, genealogical and morphometric characterisation of the Pallaresa, a Pyrenean relic cattle breed: Insights for conservation. **Livest. Sci.** 132: 65-72. 2010
- [25] LAGUNA, E. Los vacunos españoles, las razas criollas, y el ganado de lidia en Hispanoamérica. **El ganado español, un descubrimiento para América**. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. España. 237 pp. 1991.
- [26] MARTÍNEZ-LOPEZ, O.R.; LAMAS-SOSA, V.; PEREIRA, W.E.; MACCHI-SILVEIRA, A.R.; ZAYAS, A.; NIEDHAMMER, O.; SERRATI, G. Estudio descriptivo de variables morfométricas de bovinos Pampa Chaqueño de Paraguay. **Proceeding X Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos**. Palmira Valle, 11-13 noviembre. Colombia. Pp 226-230. 2009.
- [27] MARTÍNEZ, R.; FERNÁNDEZ, E.; ABBIATI, N.; BROCCOLI, A. Caracterización zoométrica de bovinos criollos: patagónicos vs. noroeste argentino. **Rev. MVZ Cordoba**. 12 (2): 1042-1049. 2007
- [28] MÉNDEZ, M.; SERRANO, J.; ÁVILA, R.; ROSAS, M.; MENDEZ, N. Morfometric characterisation of Mixteco creole cattle. **Arch. Zoot.** 51: 217-221. 2002.
- [29] OOSTING, S.; UDO, H.; VIETS, T. Development of livestock production in the tropic: farm and farmer's perspectives. **Anim.** 8: 1238-1248. 2014.
- [30] OSSA, G.; ABUABARA, Y.; PÉREZ-GARCÍA, J.E.; MARTÍNEZ, G. El ganado criollo colombiano Costeño con Cuernos, CCC. **Anim. Gen. Res.** 48: 101-107. 2011
- [31] PARÉS, P.M. Medidas e índices cefálicos en la raza bovina "Bruna dels Pirineus". 2006. **REDVET** VII. En línea: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090906.html>. 2006. 25/04/2016.
- [32] PARÉS, P.M.; JORDANA, J. Zoometric measurements of cephalic conformation in adult bovine males and females (*Bos taurus*). **Veterinarija ir Zootecnhnika** T. 43: 65-73. 2008

- [33] PARÉS, P.M. Zoometría. En: Sañudo, C. (Ed). **Valoración morfológica de los animales domésticos**. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. Madrid. Pp 167-198. 2009.
- [34] PILLING, D. Threats to animal genetic resources for food and agriculture – approaches to recording, description, classification and analysis. **Anim. Genet. Resour.** 47: 11–22. 2010.
- [35] PRIMO, AT. El ganado bovino ibérico en las américas: 500 años después. **Arch. Zoot.** 41 (154): 421-432. 1992.
- [36] RABASA, A.E.; HOLGADO, F.D.; POLI, M.A.. Argentinian creole cattle: differents issues in their characterization. **Agrocien.** IX (2-3): 473–477. 2005.
- [37] RODERO, A.; DELGADO, J.V.; RODERO, E.. El ganado andaluz primitivo y sus implicaciones en el descubrimiento de América. **Arch. Zoot.** 41 (154): 383-400. 1992.
- [38] RODRÍGUEZ, M.; FERNÁNDEZ, G.; SILVEIRA, C. Caracterización morfológica de los Bovinos Criollos uruguayos del Parque de San Miguel. **Vet.** 39 (155-156): 39-42. 2004.
- [39] RODRIGUEZ, M.; FERNANDEZ, G.; SILVEIRA, C.; DELGADO, J.V. Estudio étnico de los bovinos criollos del Uruguay: I. Análisis biométrico. **Arch. Zoot.** 50: 113-118. 2001.
- [40] RUBIO-TABAREZ, E.; PÉREZ-EGUIA, E. El bovino criollo de la Sierra Tarahumara. **AICA** 6: 485-494. 2015.
- [41] SALAMANCA, A.; CROSBY, R. Phenotypic study of bovine creole biotype Casanare Araucano. Zoometric analysis. **Zoot. Trop.** 31(3): 201-208. 2013.
- [42] SANCHEZ, L; IGLESIAS, P.. Valoración morfológica en bovino de aptitud cárnica y razas rústicas. En: Sañudo, C. (Ed). **Valoración morfológica de los animales domésticos**. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. Madrid. Pp 271-308. 2009.
- [43] SASTRE, H.J.; RODERO, E.; RODERO, A.; HERRERA, M.; F. PEÑA. Caracterización etnológica y propuesta del estándar para la raza bovina colombiana Criolla Casanare. **Anim. Genet Resour.** 46: 73–79. 2010.
- [44] STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES (SPSS). STATISTICS 19. IBM. Inc., Chicago. USA. 2010.
- [45] TORRES, Y.; GARCIA-MARTÍNEZ, A.; RIVAS, J.; PEREA, J.; ANGON, E.; PABLOS-HEREDERO, C. DE. Caracterización socioeconómica y productiva de las granjas de doble propósito orientadas a la producción de leche en una región tropical de Ecuador. Caso de la provincia de Manabí. **Rev. Científ. FCV-LUZ.** XXV (4): 330-337. 2015.
- [46] VARGAS J.C.; DELGADO, J.V.; GÓMEZ, M.M.; VIAMONTE, M.; RAMÍREZ, A.; BENÍTEZ, J. Raza bovina autóctona Macabea, recurso genético para el mejoramiento y adaptación a los ecosistemas amazónicos ecuatorianos. **AICA** 6: 184-191. 2015.
- [47] VIJIL, E.; PICOT, A.; HERNÁNDEZ, M.; PASTOR, F.; QUINTÍN, F.; SEVILLA, E.; ABRIL, F.; SANZ, A. The Serrana de Teruel cattle breed: phaneroptical, morphological and morphostructural characterization. **Arch. Zoot.** 58 (Supl. 1): 517-520. 2009.
- [48] VILLALOBOS-CORTÉS, A.; MARTÍNEZ, A.; VEGA-PLA, J.L.; LANDI, V.; QUIROZ, J.; MARTÍNEZ, R.; MARTÍNEZ-LÓPEZ, R.; SPONENBERG, P.; ARMSTRONG, E.; ZAMBRANO, D.; RIBAMAR-MARQUES, J.; DELGADO, J.V. Relationships between Panamanians and some creole cattle landraces in Latin America. **Pesq. Agrop. Bras.** 47: 11. 2012