

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL BOVINO CRIOLLO DE LA ISLA PUNÁ EN ECUADOR

MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF THE CREOLE BOVINE OF PUNÁ ISLAND IN ECUADOR

Rizzo Zamora L.G.¹, Muñoz Flores J.E.², Álvarez Franco L.A.³

¹Doctorado en Ciencias Agrarias-Línea Producción Animal. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. Colombia.

*lgrizzoz@unal.edu.co.

²Departamento de Ciencia Animal. Grupo de investigación Recursos Zoogenéticos. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. Colombia.

³Departamento de Ciencias Agrícolas. Grupo de investigación Diversidad Biológica. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. Colombia.

Keywords: Creole cattle; Genetic resource; Zoometric measures; Index.

Palabras clave: Ganado criollo; Recurso genético; Medidas zoométricas; Índices.

ABSTRACT

In Puna island in Ecuador live bovine Creoles, surviving in conditions of dry tropical semi-arid, due to its hardiness and adaptation of the natural selection. Objectives are to characterize the morphology and determine the zootechnical indexes, we selected 100 Creole cattle females which was measured the Height at the Withers (ACR), height of the rump (AG), appeal to the birth of tail (ANC), Longitudinal diameter (DL), diameter back-sternal (DDE), Width of the Croup (AAG), width rear of the rump (APG), length of Croup (LG), width of the head (AC), head length (LC), length of the skull (LCRA), perimeter chest (PT), perimeter of the cane (PCA), Bicoastal diameter (DB) and weight (P). We used descriptive statistics and correlation coefficients of Pearson, using the program SAS® version 9.4. LI results of the coefficients of variation registered a range of (3.78% to 11.58%), reflecting phenotypic uniformity in the bovine Creole of the Island Puna. variable diameter bicoastal (14.3%) and weight presented greater variation with the (16.2%). Showed positive correlation ($P < 0.001$) between the live weight and some morphological characteristics, correlation weight with perimeter chest was the highest with ($r = 0,97$). quantitative variables describe the population of cattle Creoles of Puna island as a small animal at large by their morphological characteristics of AGR (120.77 ± 4.56) and AG (125.12 ± 9.50), with wide and distinctly dolichocephalic, proportion breviline rump, fine structure and good resistance of their extremities.

RESUMEN

En Isla Puna en Ecuador habitan bovinos criollos, que han sobrevivido en condiciones de trópico seco semiárido, debido a su rusticidad y adaptación producto de la selección natural. Los objetivos son caracterizar la morfología y determinar los índices zootécnicos, se seleccionaron 100 bovinos criollos hembras a las cuales se midió la Alzada a la cruz (ACR), Alzada de la grupa (AG), Alzada al nacimiento de cola (ANC), Diámetro longitudinal (DL), Diámetro dorso-esternal (DDE), Anchura de la grupa (AAG), Anchura posterior de la grupa (APG), Longitud de la grupa (LG), Anchura de la cabeza (AC), Longitud de la cabeza (LC), Longitud del cráneo (LCRA), Perímetro tórax (PT), Perímetro de la caña (PCA), Diámetro bicostal (DB) y Peso (P). Se utilizó la estadística descriptiva y coeficientes de correlación de Pearson, aplicando el programa SAS® versión 9.4. Los resultados de los coeficientes de variación registraron un rango de (3,78% a 11,58%), reflejando

homogeneidad fenotípica en el bovino criollo de la Isla Puná. la variable diámetro bicostal (14.3%) y el peso presentó mayor variación con el (16.2%). Se evidenció correlación positiva ($P < 0,001$) entre el peso vivo y algunas características morfológicas, la correlación peso con perímetro torácico fue la más alta con ($r = 0,97$). Las variables cuantitativas describen a la población de bovinos criollos de la Isla Puná como un animal pequeño por sus características morfológicas de AGR (120.77 ± 4.56) y AG (125.12 ± 9.50), con grupa amplia y netamente dolicocefalos, de proporción brevilineo, de estructura fina y con buenas resistencias de sus extremidades.

INTRODUCCIÓN

Con relación a los recursos zoogenéticos, es muy bajo el grado de conciencia de la población sobre el valor que conlleva la protección, la conservación y el uso sostenible de las razas indígenas y de la función que desempeñarán en el futuro (Haro, 2003). En Ecuador, debido al desconocimiento de las razas exóticas están incrementando su tamaño poblacional, causando la desaparición de especies criollas. El incremento de la demanda de alimentos de origen animal cada año abre las posibilidades para que los recursos zoogenéticos sean identificados, conservados (FAO, 2013). El bovino es la especie con el mayor número de razas extintas (209) y con la cifra más elevada de razas en peligro de extinción (FAO, 2010); la FAO y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), recomiendan y apoyan la realización programas relacionados a la conservación y evaluación del germoplasma de animales domésticos nativos y adaptados en los países latinoamericanos (FAO, 1981), a partir de las razas nativas y criollas. Es importante conocer el tamaño de sus poblaciones, así como determinar su caracterización genética y fenotípica para establecer estrategias apropiadas para su conservación y aprovechamiento, (Dzib *et al.*, 2011), por lo tanto el ganado criollo es valioso por su rusticidad (FAO, 2012).

Las razas de ganado descendiente de los bovinos traídos por los españoles a tierras de América desde el año 1500, son el resultado de varios cientos de años de selección natural que se adaptaron a las extremas condiciones ambientales en América (Primo, 1992). Actualmente estas razas bovinas poseen características únicas de adaptación y resistencia al clima, a enfermedades y parásitos, por lo cual los recursos genéticos animales son valiosos y constituyen un patrimonio único para un país (Aracena & Mujica, 2011). El bovino criollo descende directamente de los animales que llegaron en el segundo viaje de Colón en 1493 a la isla denominada La Española, hoy asiento de la República Dominicana y Haití. Los españoles desembarcaron en el Caribe con los primeros bovinos y desde allí se inició su dispersión (Primo, 1992). Algunos animales provenientes de la Española siguieron los recorridos de Pizarro, Almagro y otros y se asentaron en Chile, Perú, Ecuador y sur de Colombia, siendo Guayaquil la cabeza de puente continental para proveer, desde Panamá, los elementos que necesitaba la conquista y colonización del imperio de los Incas (Beteta, 1999). Estos animales crecieron fácilmente en la costa ecuatoriana, muchos de ellos eran animales bastante rústicos, delgados, fuertes de patas, de abdomen estrecho y poca producción lechera, (Beteta, 1999). De acuerdo con la FAO (DAD-IS) en Ecuador existen 21 poblaciones bovinas de las cuales cinco son de tipo europeo (*Bos taurus*): Angus, Pardo Suizo, Holstein, Jersey, Normando y 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, Macabeo, Moro, Zarumeño, y el resto que podrían considerarse de tipo sintético (Pizon, Sahiwal, Santa Gertrudis) (Cevallos *et al.*, 2016).

En el marco de este proyecto se encontraron un número significativo de bovinos con características de criollos en la Isla Puná, que no habían sido descritos previamente. Se desconoce cómo llegaron estos bovinos criollos a la Isla Puná pero se presume que llegaron con las incursiones de los españoles a tierras de América. La parroquia Puná ubicada en el golfo de Guayaquil, fue una de las primeras fundaciones en la República del Ecuador; tiene una extensión aproximada de 3285.72 km² y una población de 7455 habitantes, clima tropical árido a semiárido, temperaturas máximas de

32°C y mínimas de 16°C y precipitaciones anuales inferiores a 500mm/m². Los ríos son efímeros puesto que se forman en época de lluvia y luego desaparecen; la vegetación es de bosque muy seco tropical y bosque húmedo tropical, con predominancia de arbustos (PDOTPP, 2015).

La conservación de la biodiversidad zoogenética es importante para salvaguardar el patrimonio genético formado a lo largo de años y adaptado a los diversos ecosistemas; su utilización sostenible es importante social, económica y culturalmente para las poblaciones que cuentan con este patrimonio (Mujica, 2009).

Actualmente los bovinos de Isla Puna no están caracterizados, no se han reportado en la literatura, no están en la plataforma DAD-IS, razón por la cual es importante la caracterización fenotípica para la definición de estrategias de conservación y utilización sostenible.

MATERIAL Y MÉTODOS

Localización

La investigación se realizó en la Isla Puná, ubicada en el golfo de Guayaquil, en la provincia del Guayas, en las coordenadas geográficas 2° 50' 0" S, 80° 9' 0" W, se extiende en altitudes entre los 0 y 300 m.s.n.m., cubre una superficie aproximada de 919 km², climáticamente se ubica en la zona bosque seco, con pluviosidad entre 250 y 500 mm/año, temperatura media de 19,9 a 35.0°C (INAMHI, 2016).

Animales

El ganado criollo fue identificado con la ayuda de comuneros del lugar en las comunidades Cauchiche (45), Campo Alegre (18), Rio Hondo (29) y Aguas Piedras (8). Se caracterizaron morfológicamente 100 vacas mayores de tres años de edad y se determinó por observar de las piezas dentales. Los bovinos se seleccionaron teniendo en cuenta el tamaño pequeño, cuello descarnado, sin giba, pliegue umbilical ausente, orejas pequeñas y horizontales, mucosas negras, ente otros, que son propios de los bovinos criollos.

Variables e índices zoométricos

Para las medidas zoométricas, los animales fueron sujetos a un árbol, se utilizó cinta métrica, cinta bovinométrica y un bastón zoométrico con los que se determinaron los siguientes caracteres: Alzada a la cruz en cm (ACR), desde el suelo hasta el punto más culminante de la cruz; alzada de la grupa (AG) en cm medida desde el suelo al punto más elevado de la grupa; diámetro longitudinal (DL) cm, desde la región del encuentro (articulación escapulo-humeral) hasta la punta de nalga (tuberosidad isquiática); diámetro bicostal (DB) cm, desde un plano costal al otro, a la altura de los codos (a nivel del arco de la 5ª costilla); diámetro dorso-esternal (DDE) cm, desde el punto más declive de la cruz hasta el esternón; anchura de la grupa (AAG) cm medida entre las dos puntas de cadera; anchura posterior de la grupa (APG) cm, medida entre los isquiones; longitud de la grupa (LG) cm, desde la tuberosidad coxal hasta el isquion del lado izquierdo del animal; anchura de la cabeza (AC) cm, medida desde la distancia existente entre ambas apófisis cigomáticas del temporal; longitud de la cabeza (LC) cm, desde la protuberancia occipital externa hasta la punta de la nariz; longitud del cráneo (LCRA) cm, medida desde entre el punto más prominente de la nuca y el punto medio de la línea que une los arcos zigomáticos; perímetro tórax (PT) cm, medida al alrededor del pecho, pasando por la cruz y el esternón; perímetro de la caña (PCA).cm se obtiene rodeando el tercio medio del metacarpiano.

También se determinó el peso a través de una cinta bovométrica. Los datos de campo se registraron siguiendo metodologías conocidas utilizadas por (Aparicio, 1960; Martínez, 2008). Con las medidas de las variables zoometrías lineales, se determinaron los siguientes índices zoométricos expresados en porcentaje, de acuerdo con lo propuesto por Aparicio (1960), Contreras *et al.* (2011) y Martínez (2008).

Los índices etnológicos estimados fueron:

Cefálico (ICE) = (Ancho de la cabeza/largo de la cabeza);

Torácico (ITO) = (Ancho de tórax/altura de tórax);

Corporal (ICO) = (Longitud corporal/perímetro torácico);

Corporal-lateral (ICL) = (Altura a la cruz/longitud corporal);

Anamorfosis (IAN) = $\text{Perímetro torácico}^2 / (\text{altura a la cruz})$;

Pelviano (IPE) = (Ancho de grupa/longitud grupa).

Los Índices relacionados a las aptitudes productivas fueron:

Dáctilo-torácico (IDT) = (Perímetro de la caña / perímetro torácico);

Dáctilo-costal (IDC) = (Perímetro de la caña/ancho de tórax).

Los índices relacionados con la Capacidad Cárnica fueron:

Pelviano-transversal (IPT) = (Ancho de grupa/alzada a la cruz);

Pelviano-longitudinal (IPL) = (Longitud de la grupa/alzada a la cruz)

Otros índices:

Espesor relativo de la caña (IER) = (Perímetro de la caña/ alzada a la cruz)

Carga de la Caña (ICC) = (Perímetro de la caña/Peso vivo).

Análisis estadísticos

Se realizaron los análisis estadísticos descriptivos, media aritmética, desviación típica, valores mínimos y máximos, amplitud o rango, error típico y coeficiente de variabilidad y análisis de correlación simple utilizando el paquete estadístico SAS® versión 9.4 (SAS. 2016).



Figura 1. Vacas adultas Criollas de la Isla Puná, Ecuador. (*Creole adult cows from the Puná Island, Ecuador*).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El bovino criollo de la Isla Puná presentó una gran homogeneidad en los caracteres zoométricos evaluados (tabla I); en general, los coeficientes de variación fueron bajos con los menores valores para ALC (3.78%) y DDE (10.30%) y los que presentaron mayor heterogeneidad fueron peso (16.28%) y DBC (14.36%), respectivamente. Esta homogeneidad en las medidas zoométricas también ha sido reportada en Criollo Venezolano (Contreras *et al.*, 2011), Criollo Patagónico y del Noroeste de Argentina (Martínez, 2008), Criollo Limonero (Chirinos *et al.*, 2011), ovino Macabea de la región Amazónica ecuatorianos (Vargas *et al.*, 2015).

El peso promedio de 355.10 ± 57.81 kg, la ACR (120.77 ± 4.56) y AG (125.12 ± 9.50) demuestran que son bovinos pequeño (tabla I), lo cual concuerda con (Aguirre, *et al.*, 2011; Vargas *et al.*, 2015), que han reportado en razas Criollas de tamaño pequeño. Su tamaño le confiere mejor adaptación al clima tropical seco de la Isla y la capacidad para desplazarse grandes distancias en busca de alimentos en el bosque, ya que los animales son manejados en forma asilvestrada, sin potreros establecidos.

El valor obtenido en ACR fue similar al reportado en bovino criollo negro (121 cm) (Aguirre *et al.*, 2011), superior a los reportes en bovino encerado de la Sierra media y alta de la región sur del Ecuador (110 cm), en ganado criollo de Panamá (116.85 cm) (Escobar & Villalobos, 2014) y en bovino Criollo del Perú, con 107.20 de altura de cruz (More, 2016).

Otros autores reportan valores superiores para ACR y AG: en vacas criollo Limonero de Venezuela 124.43 y 129.74 cm (Contreras *et al.*, 2011), en ganado criollo de la provincia de Manabí Ecuador 128.00 cm y 130.00 (Cevallos *et al.*, 2016) y en vacas Criollo Tropical de México 124.59 y 126.59 cm (Canales, 2014). De acuerdo a estos investigadores que los bovinos criollos son de tamaño mediano.

La conformación de la grupa de los bovinos criollos en AAG, APG y LG, presentaron promedios de 40.99 ± 4.08 ; 18.39 ± 1.84 y 42.16 ± 2.98 cm; estos valores muestran que tienen una grupa amplia asociada a facilidad al parto; esta cualidad también ha sido reportada en otras razas criollas (Aracena & Mujica, 2011; Chirinos *et al.*, 2011). En ganado bovino criollo Casanare de Colombia se hallaron valores similares (AAG=40 cm; APG=37 cm) (Salamanca & Crosby, 2014).

Tabla I. Estadísticas descriptivas de los caracteres zoométricos de bovinos Criollos de la Isla Puná. (*Descriptive statistics of the zoomometric characters of bovine Criollos of the Puná Island*).

Carácter	Media cm	DE cm	Mín cm	Máx Cm	CV %
Alzada a la cruz (ACR)	120.7	4.5	103	137	3.7
Alzada de la grupa (AG)	125.1	9.5	104	199	7.5
Alzada al nacimiento de cola (ANC)	123.4	11.6	96	199	9.4
Diámetro longitudinal (DL)	136.4	6.8	122	160	5.0
Diámetro dorso-esternal (DDE)	65.0	6.7	50	85	10.3
Anchura de la grupa (AAG)	40.9	4.0	32	55	9.96
Anchura posterior de la grupa (APG)	18.3	1.8	14	26	10.0
Longitud de la grupa (LG)	42.1	2.9	38	57	7.0
Anchura de la cabeza (AC)	19.8	1.7	14	27	8.6
Longitud de la cabeza (LC)	47.2	2.2	42	52	4.6
Longitud del cráneo (LCRA)	29.2	2.9	17	34	10.0
Perímetro tórax (PT)	163.3	8.5	142	194	5.2
Perímetro de la caña (PCA)	16.5	1.3	14	20	8.0
Diámetro bicostal. (DB)	49.5	7.1	31	72	14.3
Peso (P)	355.1	57.8	212	599	16.2

*DE= Error Estándar; Mín = Mínimo; Max = Máximo; CV= Coeficiente de variación.

Los resultados demostraron una correlación fenotípica altamente significativa y positiva ($P < 0.001$) (tabla II) entre el peso vivo (P) y el perímetro torácico (PT) ($r=0.97$); de acuerdo con (Escobar & Villalobos, 2014) el perímetro torácico es el mejor indicador del peso vivo. Los valores obtenidos mayores a los reportados por (Escobar & Villalobos, 2014), con ganado bovino criollo Panameño ($r=0.91$) y por (Contreras *et al.*, 2011), en vacas criollas Limonera de Venezuela ($r=0.68$). La mayoría de las variaciones en el peso corporal, modifican el perfil morfométrico del animal, lo que

se refleja en el cambio del perímetro torácico, esta medida es también reportada como un indicador del crecimiento, adaptabilidad y eficiencia alimenticia en ganado bovino (Mahecha *et al.*, 2002).

Tabla II. Matriz de Correlación de Pearson entre variables zoométricas en bovinos Criollos de la Isla Puná. (*Pearson Correlation Matrix among zoomometric variables in the Bovine Creole of Puná Island*).

	ACR	AG	DL	DB	DDE	AAG	APG	LG	AC	LC	LCRA	PT	PCA	PV
ACR	1	0,40*	0,33*	0,33*	0,17	0,23*	0,29*	0,24*	0,33*	0,15	0,20*	0,42*	0,11	0,41*
AG		1	0,25*	0,17	0,10	0,10	0,15	0,21*	0,02	0,10	0,14	0,30*	0,05	0,31*
DL			1	0,00	-0,12	0,25*	0,22*	0,33*	0,36*	0,10	0,20*	0,50*	0,19	0,47*
DB				1	0,30*	-0,02	0,17	0,13	0,18	0,26*	0,32*	0,34*	-0,05	0,33*
DDE					1	0,29*	0,31*	0,11*	-0,06	0,23	0,17	0,26*	0,11*	0,26*
AAG						1	0,57*	0,49*	0,22*	0,05	0,21*	0,43*	0,20	0,47*
APG							1	0,43*	0,25*	0,30*	0,04	0,45*	0,11	0,49*
LG								1	0,15	0,24*	0,37*	0,34*	0,07	0,35*
AC									1	0,28*	0,06	0,30*	0,11	0,26*
LC										1	0,15	0,23*	0,28*	0,24*
LCRA											1	0,33*	0,29*	0,35*
PT												1	0,40*	0,97*
PCA													1	0,40*
PV														1

* = P<0,05

Los valores de los coeficientes de correlación fenotípicos entre el peso vivo y las medidas de anchura anterior de la grupa (APG = 0.49), anchura posterior de la grupa (AAG = 0.47) y altura de cruz (ACR= 0.41) fueron positivas y significativa y podrían ser utilizadas estos parámetros zoométricos obtenidos en bovinos criollos de la Isla Puná para cruzamiento y mejoramiento genético de esta especie en peligro de extinción.

El índice cefálico (ICE) (tabla III), se mide la proporcionalidad de la cabeza del animal y se utiliza para diagnóstico racial porque es una región corporal poco influenciada por el medio ambiente (Aparicio, 1960). El índice cefálico en bovinos criollos de la Isla Puná, es de 42.0, que corresponde a un animal dolicocefalo de acuerdo con la clasificación de (Getty *et al.*, 2002). Este resultados son similares a los reportados por Salamanca & Crosby (2013), en vacas criollo Casanare de Colombia (40.0) y (Jáuregui *et al.*, 2014), en bovino criollo de Guatemala (33.4), e inferiores en criollo Patagonia del Argentina (49,7) (Martínez, 2008) y criollo Limonero de Venezuela (46.3) (Contreras *et al.*, 2011) quienes reportaron predominancia de animales dolicocefalos con una tendencia hacia la mesocefalia, puesto que la longitud de la cabeza predomina a la anchura.

El índice corporal (ICO) encontrado en el Bovino criollo de la Isla Puná fue de ICO=83.6. De acuerdo con (Dubuc, 1991), el rango entre 78 y 83 es propio de bovinos tipo leche y de 64 y 70 para bovinos tipo carne; por lo tanto, es un bovino tipo lechero. El ICO fue mayor al reportado en criollo Limonero (74.7) (Contreras *et al.*, 2011), al bovino criollo Casanare (82.7) (Salamanca & Crosby, 2013), y similar al criollo Barroso-Salmeco de Guatemala (83.5) (Jáuregui *et al.*, 2014), pero inferior al bovino criollo de Argentina de la Patagonia (92.05) (Martínez, 2008).

Tabla III. Estadísticas descriptivas de los índices de bovinos Criollos de la Isla Puná. (*Descriptive statistics of the indexes of Creole bovines of Puná Island*).

Índice	Medias	MAX	MIX	DE	CV%
Cefálico (ICE)	42,0	57,4	29,1	3,6	8,6
Torácico (ITO)	69,2	98,4	37,8	17,0	24,5
Corporal (ICO)	83,6	102,7	65,9	4,2	5,1
Corporal-lateral (ICL)	88,7	101,5	76,6	4,6	5,2
Anamorfosis (IAN)	2,7	3,0	2,3	0,1	5,0
Pelviano (IPE)	97,3	126,1	76,1	8,7	8,9
Dáctilo-torácico (IDT)	10,1	11,8	7,9	0,7	7,5
Dáctilo-costal (IDC)	34,2	53,1	21,8	5,8	17,0
Pelviano-transversal (IPT)	33,9	45,0	27,1	3,3	9,8
Pelviano-longitudinal (IPL)	42,1	57,0	38,0	2,9	7,0
Espesor relativo de la caña (IER)	13,7	16,6	11,1	1,1	8,4
Carga de la Caña (ICC)	4,7	7,0	3,0	0,7	14,7

*DE= Error Estándar; Mín = Mínimo; Max = Máximo; CV= Coeficiente de variación.

El índice torácico obtenido (ITO=69,29) determina que el bovino criollo de la Isla Puná es un animal brevilineo de acuerdo con la sistemática baroniana (brevilineo (≤ 85), mesolineo (entre 86 y 88) o longilineos (≥ 90). El ITO del bovino criollo de Isla Puná es similar reportado al criollo Limonero (70.06) (Contreras *et al.*, 2011), y superior al de criollos Barroso-Salmeco de Guatemala (61.29) (Jáuregui *et al.*, 2014).

El índice corporal lateral (ICL=88.70), fue menor a lo reportado en otras investigaciones en bovinos criollos (Contreras *et al.*, 2011) (90.10), (Salamanca & Crosby, 2013) (90.18). El índice anamorfosis obtenido 2.71 y se encuentra en el rango característico de un animal lechero 2.5 a 3 según (Dubuc, 1991), valores similares encontrados con relación a lo reportado 2.57 (Martínez, 2008), 2.45 (Contreras *et al.*, 2011), y 2.03 (Salamanca & Crosby, 2013).

El índice pelviano representa el canal de la pelvis: mientras más alto el índice presenta una pelvis más ancha que larga, que es una característica en los bovinos criollos, y está asociada con la facilidad al parto. El bovino de la Isla Puna hallado de 97.3, fue inferior a lo reportado, en bovino criollo Patagonia de Argentina 99.0 (Martínez, 2008) y en bovino criollo Limonero 153.9 (Contreras *et al.*, 2011) y superior a los registrado en criollos Barroso-Salmeco 84.9 (Jáuregui *et al.*, 2014). Mientras que los índices pelviano transversal 33.9, y el pelviano longitudinal 42.1 presentaron valores similares a los reportados en bovinos criollos (Contreras *et al.*, 2011; Salamanca & Crosby, 2013). El índice dáctilo-torácico 10.1 y el espesor relativo de la caña 13.7, demostraron que el bovino criollo de la Isla Puná presenta una estructura fina y con buena resistencia de sus extremidades, que concuerdo en raza criolla Limonero por (Contreras *et al.*, 2011), y menores en la raza Bruna del Pirineus 0.50 (Perés, 2007). El índice de carga de la Caña 4.75, fue similar al de bovino criollo Limonero 4.41 (Contreras *et al.*, 2011) y superior al índice reportado en bovino criollo de Argentina origen de la Patagonia 2.5 por (Martínez, 2008).

CONCLUSIONES

El bovino criollo de la Isla Puná presentó homogeneidad en las características fenotípicas: con una grupa amplia, dolicocefalos, brevilineo, estructura fina y con buena resistencia en sus extremidades definiéndose como un animal tamaño pequeño por su morfología. Se evidenció correlación positiva entre el peso vivo y algunas características morfológicas, la correlación peso con perímetro torácico fue la más alta con ($r=0,97$).

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad técnica de Quevedo del Ecuador, Luis Cumbes, Técnico del Ministerio de Agricultura y ganadería de la Isla Puna, y a todo el personal que colaboró con la realización del presente estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, L., Bermeo, A., Maza, D., & Merino, L. (2011). Estudio fenotípico y zoométrico del bovino criollo de la sierra media y alta de la región sur del Ecuador (RSE). *AICA*, 1, 392–396.
- Aparicio, G. (1960). *Zootecnia especial. Etnología Comprendida*. (4. ED). Córdoba.
- Aracena, M., & Mujica, F. (2011). Caracterización del bovino criollo patagónico chileno. Un estudio de caso. *Agro Sur*, 39(2), 106–114. Retrieved from <http://mingaonline.uach.cl/pdf/agrosur/v39n2/art05.pdf>
- Beteta, M. (1999). Llegada del vacuno español a suramerica. Retrieved from <http://www.racve.es/actividades/detalle/id/35>
- Canales, A. (2014). *Caracterización genética y morfológica de vacas de la raza Criollo Lechero Tropical*. Tesis. Maestría en Ciencia Animal. Universidad Veracruz. Mexico.
- Cevallos, O. (2012). *Caracterización morfoestructural y faneróptica del bovino criollo en la provincia de Manabí, Ecuador*. (Tesis de maestría). Universidad de Córdoba. Retrieved from http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/16_12_21_tfm_Orly_final.pdf
- Cevallos, Orly, Barba, C., Delgado, J. V., González, A., Perea, J., & Angón, E. (2016). Caracterización zoométrica y morfológica del gana o criollo e Manab (Ecua or), 26(5), 313–323.
- Chirinos, Z., Contreras, G., Zambrano, S., Molero, E., & Paéz, A. (2011). Caracterización del dimorfismo sexual en ganado criollo limonero mediante medidas corporales. *Rev. Fac. Agron. Luz*, 1, 94–96.
- Contreras, G., Chirinos, Z., Zambrano, S., Paéz, E., & Molero, A. (2011). Caracterización morfológica e índices zoométricos de vacas Criollo Limonero de Venezuela. *Rev. Fac. Agron. Luz*, 28, 91–103.
- Dubuc, M. (1991). *Zoometría. Zootecnia General. Ediciones Dumar, 3era Edición- Caracas Venezuela. 1: 281- 289No Title*.
- Dzib, C., Ortiz de Montellano, A., & Torres-Hernández, G. (2011). Variabilidad morfoestructural de ovinos blackbelly en campeche, México. *Archivos de Zootecnia*, 60(232), 1291–1301.
- Escobar, C. De, & Villalobos, A. (2014). Medidas zoométricas del ganado bovino criollo de Panamá. *Invest. Pens.crit.*, 2(5), 26–33.
- FAO. (1981). *Recursos genéticos animales en América Latina. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)*. Roma.
- FAO. (2010). *La situación de los recursos zoogenéticos mundiales para la alimentación y la agricultura*. (B. R. y D. Pilling, Ed.). Roma.
- FAO. (2012). *Desarrollo del marco institucional para la gestión de los recursos zoogenéticos* (Producción). Roma - Italia. Retrieved from <http://www.fao.org/3/a-ba0054s.pdf>
- FAO. (2013). *El Segundo Informe sobre la Situación de los Recursos Zoogenéticos Mundiales para la Alimentación y la Agricultura, incluyendo datos, específicos del sector, de utilidad para El Estado de la Biodiversidad para la Alimentación y la Agricultura en el Mundo*.
- Getty, R., Sisson, S. y Grossman, D. (2002). *Anatomía de los Animales Domésticos*. (S. A. Masson, Ed.) (5 ed. EUA:).
- Haro, R. (2003). *Ministerio de agricultura y ganaderia. I informe sobre recursos zoogenéticos Ecuador*.
- INAMHI. (2016). Boletín climatológico Semestral 2016. Retrieved from http://www.serviciometeorologico.gob.ec/meteorologia/boletines/bol_sem.pdf
- Jáuregui, J., Gutiérrez, C., Córdón, C., Vásquez, L., & Osorio, C. (2014). Determinación morfoestructural del bovino criollo. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 4, 6–8.
- Mahecha, L., Angulo, J., & Manrique, L. P. (2002). Estudio bovinométrico y relaciones entre medidas corporales y el peso vivo en la raza Lucerna. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 15(1), 80–87.
- Martínez, R. (2008). *Caracterización Genética y Morfológica del Bovino Criollo Argentino de Origen Patagónico*. Universidad Politécnica de Valencia. Departamento de Ciencia Animal. Disponible en Consultad. Retrieved from <http://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/3303/tesisUPV2895.pdf>.

- More, M. (2016). *Caracterización faneróptica y morfométrica del vacuno criollo en Ayacucho, Puno y Cajamarca*. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Agraria La Molina. Perú.
- Mujica, F. (2009). Diversidad y Conservación de los Recursos Zoogenéticos del País. *Agro Sur*, 37(3), 134–175. <https://doi.org/10.4206/agrosur.2009.v37n3-01>
- PDOTPP. (2015). Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial, 79. Retrieved from http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0968537690001_DEFINITIVO_30-10-2015_16-01-03.pdf
- Perés, L. (2007). Índices de interés funcional en la raza bovina “ Bruna Dels Pirineus ” (Functional value indexes in the bovine breed “ Bruna Dels Pirineus ”), *VIII*, 1–7.
- Primo, A. T. (1992). El ganado bovino iberico en las americas: 500 años después. *Archivos de Zootecnia*, 41(154), 421–432. Retrieved from [http://www.uco.es/publicaciones/az/articulos/1992/145\(extra\)/pdf/primo_421_432.pdf](http://www.uco.es/publicaciones/az/articulos/1992/145(extra)/pdf/primo_421_432.pdf)
- Salamanca, A., & Crosby, A. (2013). Comparación de índices zoométricos en dos núcleos de bovinos criollos Casanare en el municipio de Arauca. *Actas Iberoamericanas En Conservación Animal*, 3, 59–64. Retrieved from http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2013/Trabajo009_AICA2013.pdf
- Salamanca, A., & Crosby, R. (2014). Estudio fenotípico del bovino criollo Casanare biotipo Araucano. Análisis zoométrico. *Zootecnia Tropical*, 31(3), 201–208.
- Vargas, J., Delgado, J., Gómez, M., Viamonte, M., Ramírez, A., & Benítez, J. (2015). Raza bovina autóctona macabea, recurso genético para el mejoramiento y adaptación a los ecosistemas amazónicos Ecuatorianos. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*. *AICA*, 6, 184–191. Retrieved from [file:///C:/Users/Usuario1/Downloads/AICA2015vv_Trabajo026\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario1/Downloads/AICA2015vv_Trabajo026(1).pdf)