




## Morfometría del cerdo criollo del Pacífico Colombiano

Julia Victoria Arredondo Botero<sup>1</sup> ✉  Jaime Eduardo Muñoz Florez ✉  Luis Emilio Arenas+ Moisés Mosquera<sup>2</sup> ✉  
Esildo Pacheco<sup>2</sup> ✉ Luz Ángela Álvarez ✉ 

Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Grupo de investigación Recursos Zoogenéticos.  
Carrera 32 # 12-00. Palmira, Colombia

### Morphometry of creole pigs from Colombian Pacific

**Abstract.** In order to characterize morphologically the creole pig population from the Colombian Pacific region, a random sample of 83 pigs over 8 months of age was obtained, 41 from Chocó, 19 from Cauca y 23 Nariño. 14 morphological measurements, five zoometric indices and nine qualitative variables were determined. Descriptive statistics and analysis of variance were made taking sex and department as sources of variation; in addition, analysis of principal components and frequencies for quantitative and qualitative variables were made, respectively, as well as a canonical discriminant analysis. There were only significant differences ( $p < 0.05$ ) in forehead length, it was greater in females than in males (16.42 cm vs 14.91 cm) and for body (79.60 vs 86.64) and cephalic indexes, with 45.21 vs 43.64, for males and females, respectively. Qualitatively, subconvex profile (48.19 %), cloven hoof (93.98%) and celtic ear (49.40%) were dominant, although in Cauca it was in the same proportion as the Iberian type. Existence of two groups with adaptations to the environment conditions is concluded: One conformed by the Creole pigs from Chocó, reared in warm and rainy tropical climate conditions, with brevilineal and dolichocephal proportions, and predominantly black coat color (36.58 %), and a second group, conformed by creole pigs from Cauca and Nariño, reared near to the Western Cordillera, in a cold and temperate climate, characterized by having a mesocephalic head, body with longitudinal and mesoline proportions, respectively, and predominance of black spots in Cauca (31.58 %) and black piebaldism in Nariño (34.78 %).

**Keywords:** Creole pigs, Animal genetic resources, Morphology

**Resumen.** Con el objetivo de hacer una descripción morfológica de los porcinos criollos de la región Pacífica colombiana, se analizaron 83 animales mayores de 8 meses de edad, 41 de Chocó, 19 de Cauca y 23 de Nariño. Se realizaron 14 mediciones morfológicas, cinco índices zoométricos y nueve variables cualitativas. Se realizó estadística descriptiva y análisis de varianza, tomando como fuentes de variación sexo y departamento, además de un análisis de componentes principales y de frecuencias a las variables cuantitativas y cualitativas, respectivamente, así como un análisis discriminante canónico. Solo se encontraron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en longitud de la frente, siendo mayor en las hembras que en machos (16.42 cm frente a 14.91 cm) y en los índices corporal, (79.60 frente a 86.64) y cefálico, con 45.21 frente a 43.64, para machos y hembras, respectivamente. Cualitativamente en toda la población predominó el perfil subconvexilíneo (48.19 %), pezuña hendida (93.98 %) y tipo de oreja céltica (49.40 %), aunque en Cauca se presentó en igual proporción que el tipo Ibérico. Se concluye la existencia de dos grupos con adaptaciones al medio: uno conformado por los cerdos criollos de Chocó, criados en condiciones de clima cálido, intertropical lluvioso, con color de capa predominantemente negro (36.58 %), brevilineos y dolicocefalos, y un segundo grupo conformado por cerdos de Cauca y Nariño, criados en cercanía a la cordillera, en clima templado y frío, caracterizados por tener cabeza mesocéfala, proporciones del cuerpo longilíneas y mesolineas, respectivamente, un predominio de capa rubia con manchas negras en Cauca (31.58 %) y piebaldismo negro en Nariño (34.78 %).

**Palabras clave:** Morfología, Porcinos criollos, Recursos zoogenéticos.

Recibido: 2020-10-30. Aceptado: 2021-03-21.

<sup>1</sup>Autor para correspondencia: victoria.arredondo@unisarc.edu.co Egresada programa de doctorado en Ciencias agrarias de la Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. Correspondencia actual: Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal, Kilometro 4 Vía Santa Rosa de Cabal – Chinchiná. Santa Rosa de Cabal - Risaralda – Colombia.

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico John Von Neumann. Cra. 6 #34217, Quibdó, Colombia.

## Introducción

El Pacífico colombiano se caracteriza por una gran riqueza natural y alta biodiversidad, que contrastan con la influencia de la pobreza y la desigualdad (Galvis et al., 2016). El territorio ha sido en gran parte inexplorado en términos de algunos de los recursos zoogenéticos que alberga, tal es el caso de los cerdos criollos, linajes o razas formadas a partir de los plantales originales llegados hace más de 500 años desde la llegada de los colonizadores a América, que por la acción constante de la selección natural, fueron adaptadas a las condiciones ambientales particulares de la región (Carpinetti et al., 2016), por lo cual constituyen en la actualidad el fundamento de su seguridad alimentaria y son además una importante fuente de ahorro para muchas comunidades rurales apartadas y pobres.

Al igual que en otros países latinoamericanos, en Colombia los cerdos locales han sido subvalorados, hoyse reconocen diferentes tipos de cerdo criollo distribuidos en varias regiones del país, como son Sampedreño, Santandereano, Curí, Casco de mula y Zungo (Espinosa y Ly, 2015; Jiménez et al., 2017; Ocampo et al., 2019); sin embargo, según Food and Agriculture Organization (2001), estos en muchos casos han sido explotados de manera tradicional, sin inversiones mayores de tiempo, recursos y tecnología, y se carece de estudios que permitan conocer su verdadero potencial genético y su capacidad productiva. Es necesario considerar que su aparente

baja productividad biológica es compensada por aspectos como un bajo consumo de agua, reciclado de desechos y subproductos, mínima competencia con cultivos destinados a la alimentación humana, posibilidades de uso de mano de obra familiar campesina para una producción con mínimos insumos externos costosos y generación de carne sin residuales de agroquímicos (Espinosa y Ly, 2015).

Un primer paso para conocer este tipo de recursos genéticos es determinar sus características morfológicas, aspecto a tener en cuenta para la identificación de las razas y generar información sobre su conformación física y sus cualidades funcionales. Para la identificación de grupos étnicos es importante tanto la descripción de faneras (color de capa, de piel, presencia de pelos, forma de orejas, color de pezuñas, etc.), como las medidas zoométricas que permiten establecer estándares de la forma del cuerpo del animal (Linares et al., 2011), constituyendo un elemento de trabajo importante para definir una población y para marcar tendencias productivas o deficiencias zootécnicas (Casanova, 2009; Cattáneo et al., 2014).

El objetivo de este trabajo fue caracterizar morfológicamente una población de porcinos criollos procedentes de sistemas tradicionales de producción en la región Pacífica colombiana, como paso inicial para su identificación y posible reconocimiento como raza.

## Materiales y Métodos

El muestreo dependió de factores como el permiso por parte de los Consejos comunitarios locales y autoridades indígenas, previa socialización del proyecto, las condiciones de orden público de cada zona y la presencia de animales con biotipo criollo en cada predio. En Chocó, las muestras fueron obtenidas en condiciones clima cálido, intertropical lluvioso, mientras que los sitios de muestreo en Cauca y Nariño, estaban ubicados en cercanía a la Cordillera Occidental, en clima templado y frío.

Animales. Se tomó una muestra aleatoria de 83 cerdos mayores de ocho meses, según referencias del productor, en su mayoría reproductores, 41 procedentes del departamento del Chocó (18 machos y 23 hembras), 19 del departamento del Cauca (4 machos y 15 hembras) y 23 del departamento de Nariño (11 machos y 12 hembras). En el departamento del Valle del Cauca, solo se logró obtener información de un individuo, razón por la cual dicho departamento no fue incluido en el análisis.

Variables evaluadas. Mediante el uso de instrumentos como hipómetro artesanal, cinta métrica inextensible y compás de brocas artesanal, se obtuvieron 14 variables zoométricas correspondientes a Alzadas, a la cruz (ALC= distancia vertical desde el suelo hasta el punto más culminante de la cruz) y a la grupa (ALG= Distancia vertical desde el suelo hasta el punto más culminante de las tuberosidades internas del íleon); Diámetro longitudinal (DL= Distancia entre el punto más craneal y lateral de la articulación escapulo-humeral y el punto más caudal de la tuberosidad isquiática); Longitudes, de frente (LF= distancia entre la protuberancia occipital externa y la sutura fronto nasal), de hocico (LH= desde la sutura frontonasal hasta la punta del hocico), de oreja (LO= Distancia entre el punto central de la base de la oreja y el vértice de la misma) y de grupa (LG= Distancia entre la tuberosidad ilíaca externa y la tuberosidad isquiática); Anchuras, de cabeza (ANC= Máxima distancia entre las dos órbitas), de oreja (AO= Distancia en la base entre ambos bordes de la oreja), de grupa (ANG= Máxima distancia entre las dos tuberosidades ilíacas



externas) y de hocico (AH= Distancia entre la base de ambos colmillos); Perímetros, torácico (PT= medido desde el punto más declive de la cruz, pasando por el costado derecho, esternón, inmediatamente por detrás del codo, costado izquierdo y termina de nuevo en la cruz) y de la caña (PC= rodeando el tercio medio del metacarpiano) y Distancia interorbital (DI= Entre ambas apófisis cigomáticas del frontal) (Herrera y Luque, 2009). Los datos fueron corregidos por edad a los 12 meses.

A partir de dichas mediciones, se estimaron cinco índices zoométricos: Corporal (IC=Relación entre DL y PT), Cefálico (ICe=Relación entre ANC y Longitud de la cabeza), Facial (IF=Relación entre longitud de hocico y longitud de cabeza), Pelviano (IP=Relación entre ANG y LG) y de proporcionalidad (IPr=Relación entre ALC y DL).

Adicionalmente se obtuvo información de 10 variables cualitativas, correspondientes a Tipo de perfil (rectilíneo, subconvilíneo, convilíneo o ultraconvilíneo), Tipo de oreja (céltica, ibérica o asiática), pelaje (presente, ausente o escaso), color de la capa (colorada, negra, moteado dalmata, manchas negras, piebaldismo negro, ceniza, piebaldismo colorado, silvestre, negro manchas blancas, rubio claro o más de tres colores), color de las mucosas y de las

pezuñas (oscuras, claras, manchadas), tipo de pezuña (entera o hendida) y tipo de cola (recta, enroscada o ausencia) y presencia o ausencia de mamellas.

Análisis estadístico. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante el software SAS versión 9.0 (SAS Institute Inc, Cary, NC, USA). A las variables cuantitativas y a los índices morfológicos, se les realizó estadística descriptiva y análisis de varianza, considerando como fuente de variación el sexo y la procedencia, según el modelo:

$Y_{ijk} = \mu + S_i + D_j + S_i * D_j + e_{ijk}$ ; donde  $Y_{ijk}$  es el valor observado en el animal k, del sexo i, proveniente del origen j, tomando como fuentes de variación el efecto del sexo (S), del departamento (D) y la interacción entre ellos.

Se utilizó la prueba del rango múltiple de Duncan, considerando las diferencias como significativas con  $P < 0.05$ . A las variables también se les realizó análisis de componentes principales y análisis discriminante canónico, mientras que las variables cualitativas fueron analizadas a través de frecuencias por departamento, adicionalmente, se estimaron las distancias de Mahalanobis y se hizo un análisis discriminante canónico.

## Resultados y Discusión

Variables cuantitativas. Tomando como fuente de variación el sexo, solo se encontraron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en LF, siendo mayor en las hembras que en machos (16.4 y 14.9cm, respectivamente). Teniendo como fuente de variación el departamento, se encontraron diferencias ( $p < 0.05$ ) en ocho variables (Cuadro 1). No se encontró efecto significativo de la interacción entre sexo y departamento.

En general los coeficientes de variación (CV) fueron altos, considerando que valores entre 5 y 9% son un punto de partida apto para empezar la aplicación de criterios de selección para mejoramiento genético (Roche et al., 2006).

Los cerdos del departamento de Nariño presentaron mayores dimensiones en 11 de las 14 variables (Cuadro 1). Se presentaron diferencias significativas entre Chocó con respecto a los otros dos departamentos en cuatro variables de la región cefálica (LH, ANC, AH y DI), mientras que las variables ALC y LG fueron diferentes ( $p < 0.05$ ) en los tres grupos, siendo inferiores en Chocó, intermedios en Cauca y superiores en Nariño.

Se debe tener en cuenta que las principales variables usadas para la clasificación racial en esta especie son longitud y ancho de cabeza y las alzas (Cabello et al., 2007). De ellas, ANC y ALC fueron inferiores ( $p < 0.05$ ) y LH superior ( $p < 0.05$ ) en cerdos del departamento de Chocó.

El menor tamaño en cerdos de Chocó puede ser ventajoso teniendo en cuenta las condiciones de vida de la región, donde el desplazamiento es principalmente fluvial, la comercialización se realiza entre familiares y vecinos cercanos y el precio de los animales no se estima estrictamente con respecto al peso, al carecer de instrumentos de medición. El formato corporal descrito, producto de su adaptación al ambiente, al igual que en el cerdo ibérico, corresponde a piel y pelo oscuros, hocico largo y patas fuertes y largas, que facilitan su resistencia a la insolación y a las altas temperaturas y le capacitan para el pastoreo en terrenos quebrados (Fernández, 2003). En contraste, el mayor tamaño corporal en cerdos de Nariño, puede ser debido a un mayor aporte nutricional y al uso de subproductos de mejor calidad, como el suero de leche y algunos cereales, que no se usan en Chocó, donde el cerdo se alimenta principalmente de los productos que genera la selva.



En general, según variables como ALC, ALG, DL y PT, la muestra total de porcinos criollos analizados presentan un formato corporal similar a lo reportado en estudios con cerdos criollos de países como Cuba

(Barba et al., 1998), Venezuela (Hurtado et al., 2005), México (Delgado et al., 2005), Argentina (Revidatti 2009), Ecuador (Falconi et al., 2011) y Uruguay (Castro et al., 2012).

Cuadro 1. Variables morfométricas por departamento (promedio en cm±E.E.) y coeficiente de variación (C.V.)

Variable	Chocó (n=41)		Cauca (n=19)		Nariño (n=23)	
	Promedio ± E.E.	C.V.	Promedio ± E.E.	C.V.	Promedio ± E.E.	C.V.
ALC	58.17 ± 1.08 <sup>c</sup>	11.87	60.40 ± 1.70 <sup>b</sup>	12.24	61.60 ± 1.71 <sup>a</sup>	13.35
ALG	63.08 ± 1.06	10.76	66.32 ± 2.13	14.00	67.54 ± 1.96	13.88
DL	69.12 ± 1.23 <sup>b</sup>	11.41	79.94 ± 2.80 <sup>ab</sup>	15.27	84.02 ± 4.38 <sup>a</sup>	24.99
LF	15.03 ± 0.25	10.75	16.86 ± 0.52	13.46	16.37 ± 0.49	14.44
LH	15.29 ± 0.31 <sup>a</sup>	13.05	12.42 ± 0.63 <sup>b</sup>	21.96	12.35 ± 0.44 <sup>b</sup>	17.10
LO	18.58 ± 0.41 <sup>b</sup>	14.03	20.53 ± 0.83 <sup>ab</sup>	17.65	22.45 ± 0.79 <sup>a</sup>	16.82
LG	22.54 ± 0.46 <sup>c</sup>	13.02	25.00 ± 0.77 <sup>b</sup>	13.45	26.52 ± 1.02 <sup>a</sup>	18.46
ANC	11.52 ± 0.24 <sup>b</sup>	13.48	14.47 ± 0.36 <sup>a</sup>	10.88	14.83 ± 0.43 <sup>a</sup>	13.78
AO	12.51 ± 0.23	11.98	13.96 ± 0.58	18.20	15.81 ± 0.63	19.25
ANG	17.44 ± 0.36	13.09	17.66 ± 0.54	13.26	18.95 ± 0.78	19.71
AH	7.30 ± 0.14 <sup>b</sup>	12.31	8.61 ± 0.38 <sup>a</sup>	19.05	8.44 ± 0.40 <sup>a</sup>	22.90
PT	87.93 ± 1.73	12.62	88.73 ± 2.99	14.68	95.89 ± 3.45	17.28
PC	15.21 ± 0.38	15.95	15.63 ± 0.52	14.52	16.62 ± 0.72	20.65
DI	6.41 ± 0.17 <sup>b</sup>	16.79	8.33 ± 0.22 <sup>a</sup>	11.38	8.49 ± 0.32 <sup>a</sup>	17.96

<sup>abc</sup>Valores con diferente letra en la misma fila difieren ( $p < 0.05$ ). ALC (Alzada a la cruz), ALG (Alzada a la grupa), DL (Diámetro longitudinal), LF (Longitud de la frente), LH (Longitud de hocico), LO (Longitud de oreja), LG (Longitud de grupa), ANC (Ancho de cabeza), AO (Ancho de oreja), ANG (Ancho de grupa), AH(ancho de hocico), PT (Perímetro torácico), PC (Perímetro de la caña y DI (Distancia interorbital).

Análisis de componentes principales. Los dos primeros componentes explicaron el 73.7% de la variación total (Cuadro 2).

Cuadro 2. Autovalores, proporción de la variabilidad explicada por cada componente y proporción acumulada

Componente	Autovalor	Proporción	Proporción acumulada
1	8.66	0.62	0.62
2	1.66	0.12	0.74

Las variables que más incidieron en el Componente principal 1 pertenecen a la región torácica (alzadas, ancho y longitud de la grupa y PT), siendo éstas las variables de mayor peso en la caracterización racial; en el Componente principal 2 intervinieron principalmente dos de la región cefálica (LH y DI) (Cuadro 3).

Cuadro 3. Índice de contribución de cada variable en cada componente

Variable	1	2
LG	0.31	
PT	0.30	
ALG	0.30	
ALC	0.29	
ANG	0.29	
LH		0.70
DI		0.44

LG (Longitud de grupa), PT (Perímetro torácico), ALG (Alzada a la grupa), ALC (Alzada a la cruz), ANG (Ancho de grupa), LH (Longitud de hocico), DI (Distancia interorbital)

Análisis discriminante canónico. Según las distancias de Mahalanobis, se observó mayor cercanía entre los cerdos de Cauca y Nariño, siendo Chocó el grupo más alejado (Cuadro 4).

Cuadro 4. Distancias de Mahalanobis basadas en variables cuantitativas

	Cauca	Chocó	Nariño
Cauca	0	15.14**	2.52
Chocó		0	14.51**

La variable canónica Can1 representó el 91.8% de la variabilidad total ( $p < 0.01$ ), siendo las principales variables discriminantes ANC, ANG y LG. La variable canónica Can2 agrupó el 8.19 % de la variabilidad total. Las principales variables discriminantes fueron PT y ALG.

El 96.38 % de los individuos estuvo bien clasificado en su departamento de origen. En Cauca y Chocó, fue el 100%, mientras en Nariño se clasificó bien el 86.96 % de los individuos (Cuadro 5).

Cuadro 5. Matriz de clasificación de los cerdos criollos según las variables cuantitativas.

		Cauca	Chocó	Nariño	Total
Cauca	N (%)	19 (100)	0 (0)	0 (0)	19 (100)
Choco	N (%)	0 (0)	41(0)	0 (0)	41 (100)
Nariño	N (%)	2 (8.70)	1(4.35)	20 (86.95)	23 (100)
Total	N	21	42	20	83



Índices morfológicos. Con relación al sexo, las principales diferencias encontradas correspondieron al tamaño del tronco y las proporciones de la cabeza, solo se observaron diferencias en IC, 79.60 frente a 86.64 ( $p < 0.05$ ) elCe, con 45.21 frente a 43.64 ( $p < 0.01$ ), para machos y hembras, respectivamente, lo que evidencia que los machos presentan una cabeza más ancha y un cuerpo más corto con respecto al

perímetro. Al igual que en las variables morfológicas, no se observó interacción entre ambas fuentes de variación.

En el Cuadro 6 se presenta la descripción de los índices zoométricos obtenidos a partir de las mediciones realizadas en los tres departamentos.

Cuadro 6. Índices zoométricos en cerdos criollos por departamentos (datos en %)

	Chocó		Cauca		Nariño	
	Media $\pm$ E.E.	C.V.	Media $\pm$ E.E.	C.V.	Media $\pm$ E.E.	C.V.
IC	79.12 $\pm$ 1.28 <sup>b</sup>	10.34	90.34 $\pm$ 1.69 <sup>a</sup>	8.15	87.43 $\pm$ 2.33 <sup>a</sup>	12.76
ICe	38.01 $\pm$ 0.67 <sup>c</sup>	11.22	49.90 $\pm$ 1.16 <sup>b</sup>	10.15	52.17 $\pm$ 1.81 <sup>a</sup>	16.68
IF	50.37 $\pm$ 0.64 <sup>a</sup>	8.14	42.10 $\pm$ 1.18 <sup>b</sup>	12.25	42.94 $\pm$ 1.06 <sup>ab</sup>	11.83
IP	78.14 $\pm$ 1.76	14.44	70.73 $\pm$ 0.82	5.07	71.52 $\pm$ 1.06	7.08
IPr	84.46 $\pm$ 1.23 <sup>a</sup>	9.33	76.17 $\pm$ 1.60 <sup>b</sup>	9.15	74.95 $\pm$ 1.85 <sup>b</sup>	11.81

<sup>abc</sup>Valores con diferente letra en la misma fila difieren ( $P < 0.05$ ). IC (Índice corporal), ICe (Índice cefálico), IF (Índice facial), IP (Índice pelviano), IPr (Índice de proporcionalidad)

El IC, que es de tipo funcional, fue inferior en los cerdos de Chocó ( $p < 0.05$ ), frente a los otros dos departamentos; éstos pueden ser clasificados de acuerdo a Parés-Casanova (2009), como brevilineos, ( $IC < 86$ ), los de Nariño mesolíneos ( $86 < IC < 88$ ) y los de Cauca longuilíneos, ( $IC > 88$ ).

Entre los índices más útiles para diagnosis racial, el IPr fue superior en Chocó ( $p < 0.05$ ) demostrando predominio de la altura frente a la longitud corporal, mientras que en Cauca y Nariño la forma corporal fue más cercana a la de un rectángulo.

El ICe, que relaciona el ancho y la longitud de la cabeza, fue inferior en Chocó ( $p < 0.01$ ) ( $Ice < 46\%$ ), por lo cual los cerdos pueden ser clasificados, según Sotillo y Serrano (1985), como dolicocefalos, es decir, que presentan una cabeza más larga que ancha, mientras que los de Cauca y Nariño son mesocéfalos ( $46 < Ice < 55$ ).

El IF fue también superior ( $p < 0.05$ ) en cerdos del Chocó frente a cerdos de Cauca, presentando los cerdos de Nariño un valor intermedio. Existió una mayor proporción entre longitud de hocico y de cabeza en cerdos del Chocó que en los otros dos departamentos. No se observaron diferencias significativas con respecto al IP.

Los porcinos criollos analizados corresponden a dos agrupaciones que están en concordancia con la cercanía geográfica: Un primer grupo formado por cerdos de comunidades afrocolombianas del Chocó, criados en condiciones de clima cálido, intertropical

lluvioso, los cuales presentaron cabeza dolicocefala y un biotipo más pequeño, brevilineo, con mayor IPr, representativo de un cuerpo en el que predomina la altura frente a la longitud.

Un segundo grupo correspondiente a cerdos de comunidades indígenas de Cauca y Nariño, criados en cercanía a la Cordillera Occidental, en clima templado y frío, los cuales presentaron mayores dimensiones. Según el IC incluye animales con tendencia mesolínea (cerdos de Nariño) y longuilínea (cerdos de Cauca) y un IPr inferior al de Chocó, con un tronco en el que impera la longitud frente al perímetro y un cuerpo que se acerca más a un rectángulo. Son mesocéfalos, presentando alto ICe y bajo IF.

Dada tal similitud entre las poblaciones geográficamente cercanas, se podría inferir alguna influencia de cruzamientos o la existencia de deriva genética, más aun teniendo en cuenta que la infraestructura de vías y cercanía a fuentes de abastecimiento es mayor en los departamentos de Cauca y Nariño que en el departamento de Chocó.

Variables cualitativas. En el cuadro 7 se presenta la distribución porcentual de las características cualitativas en las poblaciones evaluadas. En toda la población predominó el perfil subconvilíneo. El tipo ultraconvilíneo fue encontrado en Cauca y Nariño, pero no en Chocó. La forma céltica en la oreja fue predominante en Chocó y Nariño, siendo el tipo asiático el menos frecuente.

En Cauca toda la población presentó abundante pelaje, en Nariño solo un 4.35% tuvo pelaje escaso y no se encontraron animales con ausencia total. Con

respecto al color de la capa, en cerdos del Chocó predominó el color negro, en Cauca el rubio con manchas negras y en Nariño el piebaldismo negro.

Cuadro 7. Frecuencias relativas (%) de las variables cualitativas tipo de perfil, tipo de oreja, características del pelaje y color de la capa

Variable	Población general		Chocó (n=41)	Cauca (n=19)	Nariño (n=23)
	n	%			
<b>Tipo de perfil</b>					
Rectilíneo	24	28.92	36.58	21.05	21.74
Subconcauilíneo	40	48.19	53.66	47.37	39.13
Concauilíneo	16	19.28	9.76	26.32	30.43
Ultraconcauilíneo	3	3.61	-	5.26	8.70
<b>Tipo de oreja</b>					
Céltica	41	49.40	51.22	36.84	56.52
Ibérica	24	28.92	24.39	36.84	30.43
Asiática	18	21.69	24.39	26.32	13.04
<b>Pelaje</b>					
Presente	77	92.77	87.8	100	95.65
Ausente	1	1.20	2.44	-	-
Escaso	5	6.02	9.76	-	4.35
<b>Color de la capa</b>					
Colorado	7	8.43	7.32	10.53	8.70
Negro	24	28.92	36.58	15.79	30.43
Moteado dálmata	11	13.25	17.07	15.79	4.35
Manchas negras	15	18.07	17.07	31.58	8.70
Piebaldismo negro	12	14.46	4.88	5.26	34.78
Ceniza	2	2.41	4.88	-	-
Piebaldismo colorado	1	1.20	2.44	-	-
Silvestre	1	1.20	2.44	-	-
Negro manchas blancas	6	7.23	2.44	15.79	8.70
Rubio claro	2	2.41	2.44	-	4.35
Más de tres colores	2	2.41	2.44	5.26	-

En cerdos del Chocó se observaron mayoritariamente mucosas claras, mientras que en Nariño predominaron los cerdos con mucosas oscuras y manchadas en los cerdos del departamento del Cauca. El tipo de pezuña predominante fue la hendida, sin embargo, en Cauca y Chocó se encontraron algunos ejemplares con pezuña entera. En los individuos de Chocó predominó el color

de pezuña oscuro, en Cauca el claro y en Nariño las pezuñas manchadas (Cuadro 8).

El tipo de cola recta predominó en Choco y Nariño, mientras que en los individuos de Cauca predominó la enroscada. En los tres departamentos se encontraron, aunque en proporciones bajas, individuos con presencia de mamellas.

Análisis discriminante canónico. Las distancias de Mahalanobis confirman la mayor cercanía entre los individuos de Cauca y Nariño (Cuadro 9).

Cuadro 9. Distancias de Mahalanobis basadas en variables cualitativas

	Cauca	Chocó	Nariño
Cauca	0	2.32**	0.79
Chocó		0	1.94**
Nariño			0

La variable canónica 1, representó el 83.2 % de la variabilidad total ( $p < 0.05$ ), tuvo como principales variables discriminantes el color de mucosas y pezuñas y el tipo de perfil, mientras que la variable canónica 2 explicó el 16.79 % de la variabilidad total y sus principales variables discriminantes fueron el tipo de pezuña y la presencia o ausencia de mamellas.

Según las características cualitativas, el 46.9 % de los individuos estuvieron bien clasificados en su departamento de origen, siendo más precisa esta clasificación en Nariño (Cuadro 10).

Cuadro 8. Frecuencias relativas (%) de las variables cualitativas: color de las mucosas, color de las pezuñas, tipo de pezuñas, tipo de cola y presencia de mamellas

Variable	Población general		Chocó (n=41)	Cauca (n=19)	Nariño (n=23)
	n	%			
<b>Color de las mucosas</b>					
Oscura	29	34.94	21.95	36.84	56.52
Clara	29	34.94	51.22	15.79	21.74
Manchada	25	30.12	26.83	47.37	21.74
<b>Color de las pezuñas</b>					
Oscura	30	36.14	46.34	26.32	26.09
Clara	23	27.71	19.51	47.37	26.09
Manchada	30	36.14	34.15	26.32	47.83
<b>Tipo de pezuñas</b>					
Hendida	78	93.98	95.12	84.21	100
Entera	5	6.02	4.88	15.79	-
<b>Tipo de cola</b>					
Recta	44	53.01	65.85	31.58	47.83
Enroscada	33	39.76	31.71	57.89	39.13
Sin cola	6	7.23	2.44	10.53	13.04
<b>Mamellas</b>					
Presencia	6	7.23	4.88	5.26	13.04
Ausencia	77	92.77	95.12	94.74	86.96

Cuadro 10. Matriz de clasificación de los cerdos criollos según las variables cualitativas

	Cauca	Chocó	Nariño	Total
Cauca	12 (63.16)	0 (0)	7 (36.84)	19 (100)
Choco	14 (34.15)	5 (12.20)	22 (53.66)	41 (100)
Nariño	1 (4.35)	0 (0)	22 (95.65)	23 (100)
Total	27	5	51	83

Se debe tener en cuenta que los caracteres cualitativos son menos influenciados por factores ambientales. Según Hernández et al., (2015), cuando están recién nacidas, sus camadas son de color barcino, rallados o "lapeados". La función de esta

característica es la de mimetizarlos y camuflarlos como mecanismo de defensa contra los predadores en la etapa más crítica; cuando crecen y son adultos, esta coloración desaparece hacia las tonalidades oscuras propias de la raza sabanera (negros, pintados, azules, colorados, alazanos, canos, grifos, etc.). En general, los animales criollos, producto de una adaptación de más de quinientos años a las condiciones tropicales, han adquirido ciertas características comunes, como tamaño pequeño, piel pigmentada, diversidad de colores, miembros fuertes y una disposición marcada a la acumulación de grasa en su cuerpo (Espinosa y Ly, 2015).

En la Figura 1 se presenta la diversidad de fenotipos encontrados en cerdos criollos de los departamentos de Chocó, Cauca y Nariño.

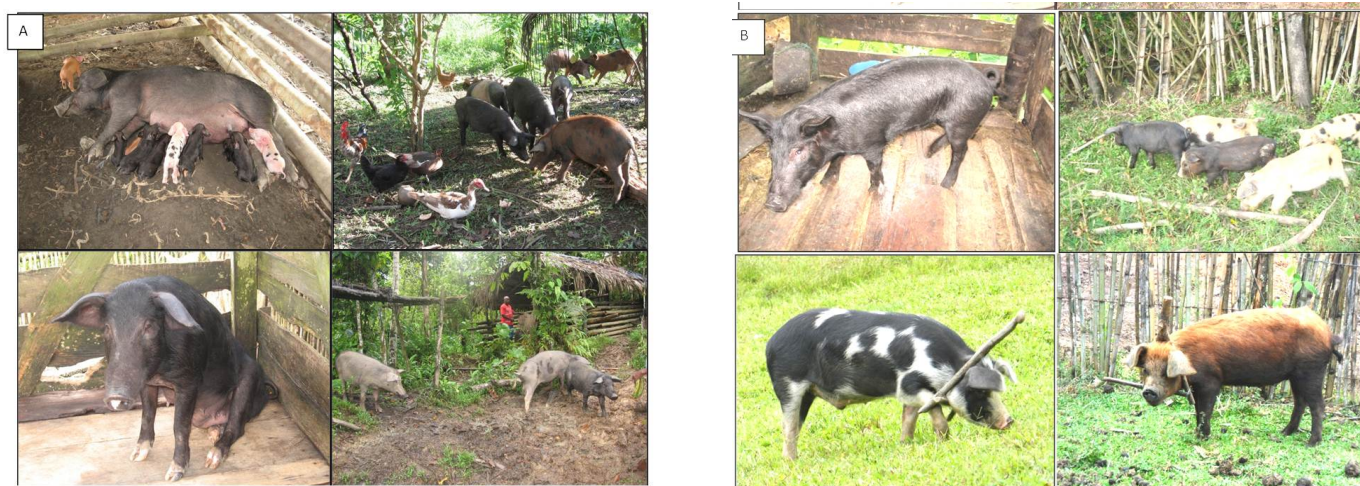


Figura 1. Cerdos criollos. A. De Chocó; B. De Cauca; C. De Nariño.



Figura 1. Cerdos criollos. A. De Chocó; B. De Cauca; C. De Nariño.  
(Continuación)

### Conclusiones

El morfotipo de los porcinos criollos evaluados en tres departamentos de la región Pacífica colombiana, corresponde a dos agrupaciones diferenciadas, por un lado, la población de cerdos provenientes de comunidades afrocolombianas del Chocó, criados en condiciones de clima cálido, poseen un cuerpo más adaptado a las condiciones selváticas, con capa oscura, cabeza dolicocefala, adaptada a la búsqueda de alimentos y un cuerpo pequeño, brevilineo y alto, que facilita su movilidad según las condiciones predominantes en el terreno; por otro lado, la agrupación formada por cerdos criollos de Cauca y Nariño, criados en condiciones de clima templado y frío, mesocefalos y con un formato corporal mucho mayor, cuerpo mesolineo (Nariño) y longuilíneo

(Cauca) y predominio de la longitud corporal sobre la altura. En general, las variables cualitativas denotan gran heterogeneidad en las poblaciones, aunque presentaron tendencia similar a la encontrada a partir de las variables cuantitativas.

A partir del análisis realizado queda caracterizado el exterior de los porcinos criollos de los departamentos de Chocó, Cauca y Nariño, en la región Pacífica colombiana; así se establece un primer acercamiento a estas poblaciones y se cimentan las bases para futuros estudios de tipo funcional y genético, encaminados a la caracterización racial y a su reconocimiento como recurso zoogenético colombiano.

### Reconocimientos

Los autores expresan sus agradecimientos a Colciencias, el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico y la Universidad Nacional de Colombia-Sede Palmira por la financiación de la investigación. A los miembros de los Consejos comunitarios locales y los resguardos indígenas, productores y campesinos por permitir el acceso a su territorio y la interacción con las comunidades y a los

estudiantes de la Universidad Nacional que apoyaron al equipo en los recorridos: Herman Revelo, Darwin Hernández, Clever Cuchillo, David Quintero, Cristian Solarte y Martin Valenzuela. Igualmente a la ingeniera forestal Janis Liris Mosquera, a la antropóloga Luz América Lozano y a la zootecnista Angela María Vinasco.

### Literatura Citada

- Barba-Capote, C. J., Velázquez-Rodríguez, F., Pérez-Freeman, D y J. V. Delgado-Bermejo. 1998. Contribución al estudio racial del cerdo criollo cubano. Arch. zootec. 47: 51-59. ISSN 0004-0592 <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/278655.pdf>
- Cabello, A., León, J. y C. Barba. 2007. Contribución a la diferenciación morfológica de las variedades del cerdo ibérico como base para su conservación.

- Libro: El cerdo ibérico: caracterización de sus variedades. Diputación de Córdoba y universidad de Córdoba. 285p.
- Carpinetti, B., Di Guirolamo, G., Delgado, J. y R. Martínez. 2016. El Cerdo Criollo Costero: Valioso recurso zoogenético local de la provincia de Buenos Aires, Argentina Archivos de Zootecnia, 65(251): 403-407.



- Casanova, P. M. 2009. Valoración morfológica de los animales domésticos. Capítulo 6: zoometría. Ministerio de medio ambiente y medio rural y marino. Artegraf, industrias graficas S.A. ISBN: 978-84-491-0929-4. [https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/LIBRO%20valoracion%20morfolologica%20SEZ\\_tcm30-119157.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/LIBRO%20valoracion%20morfolologica%20SEZ_tcm30-119157.pdf)
- Castro, G. L., M. L. Montenegro, N. Barlocco, A. Vadell, R. L. Gagliardi y S. Llambí. 2012. Caracterización zoométrica en el cerdo Pampa Rocha de Uruguay (descriptiva primaria) Actas Iberoamericanas de conservación animal. AICA 2:83-86 [http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo\\_110\\_lin\\_photo/articulos/2012/Trabajo037\\_AICA2012.pdf](http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2012/Trabajo037_AICA2012.pdf)
- Cattáneo, A., M. Trigo, R. Arias y A. Antonini. 2014. Uso de índices zoométricos en un hato caprino criollo cruza como herramienta para evaluar biotipos según categoría. Actas IX Congreso Latinoamericano de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos. ALEPRYCS
- Delgado, J. V., Poot, T. B., Sierra, A. C., Díaz, Z. I., y A. H. Cordero. 2005. El cerdo pelón mexicano, una raza en peligro. Archivos de Zootecnia. 54: 165-170. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1427841>
- Espinosa, C. y J. Ly. 2015. Cerdos criollos colombianos y agricultura sostenible. Revista computadorizada de producción porcina. 22 (1): 1-9. [http://www.iip.co.cu/RCP/221/221\\_01CEspinosa.pdf](http://www.iip.co.cu/RCP/221/221_01CEspinosa.pdf)
- Falconi, P., M. Paredes y C. Falconi. 2011. Levantamiento poblacional, caracterización fenotípica y de los sistemas de producción de los cerdos criollos en los cantones de Mejía (Pichincha) y Colta (Chimborazo). Escuela Politécnica del Ejército Departamento de ciencias de la vida. Tesis carrera de Ingeniería en ciencias agropecuarias. <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/386>
- Fernández, A. 2003. Estudio de la base genética del color de la capa y aplicaciones prácticas en porcino. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Ciencias Biológicas.
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2001. Los cerdos locales en los sistemas tradicionales de producción. Food & Agriculture Org. 208 p. ISBN: 92-5-304654-6.
- Galvis, L., L. Moyano y C. Alba. 2016. La persistencia de la pobreza en el Pacífico colombiano y sus factores asociados. Banco de la República. Documentos de trabajo sobre economía regional. Número 238. <https://doi.org/10.32468/dtseru.238>. [https://www.banrep.gov.co/docum/Lectura\\_finanzas/pdf/dtseru\\_238.pdf](https://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/dtseru_238.pdf)
- Hernández, M., L. Rodríguez, A. Cardozo, y A. Salamanca. 2015. Manejo aplicado al sistema porcino tradicional en los llanos Colombo-Venezolanos. SpeiDomus. 11(23):55-63. <http://dx.doi.org/10.16925/sp.v11i23.1368>.
- Herrera, M. y M. Luque. 2009. Morfoestructura y sistemas para el futuro en la valoración morfológica. En: Sañudo C dir. Valoración Morfológica de los Animales Domésticos. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino; 2009. [https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/LIBRO%20valoracion%20morfolologica%20SEZ\\_tcm30-119157.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/LIBRO%20valoracion%20morfolologica%20SEZ_tcm30-119157.pdf)
- Hurtado, E., C. González y H. Vecchionacce. 2005. Estudio morfológico del cerdo criollo del Estado Apure, Venezuela. Zootecnia Tropical, 23(1):17-26. <http://www.bioline.org.br/pdf?zt05002>
- Jiménez, A., M. Albarracín, y S. Estupiñán. 2017. Variabilidad genética del cerdo Congo Santandereano mediante marcadores microsatélite. Archivos de Zootecnia. 66 (256): 599-602. <https://www.redalyc.org/pdf/495/49553571018.pdf>
- Linares, V., L. Linares, y H. Mendoza. 2011. Caracterización etnozootécnica y potencial carnívoros de Sus scrofa "cerdo criollo" en Latinoamérica. Scientia Agropecuaria 2(2):97-110
- Ocampo, R., J. Tobón, P. Martínez, E. Ramírez, y C. Lucero. 2019. Análisis de diversidad genética en cerdo criollo san pedreño utilizando datos de pedigrí. Ecosistemas y recursos agropecuarios. 6(17):333-341 <http://www.scielo.org.mx/pdf/era/v6n17/2007-901X-era-6-17-333.pdf>
- Parés-Casanova, P. 2009. Zoometría. En: Sañudo C dir. Valoración Morfológica de los Animales Domésticos. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino; 2009. [https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/LIBRO%20valoracion%20morfolologica%20SEZ\\_tcm30-119157.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/LIBRO%20valoracion%20morfolologica%20SEZ_tcm30-119157.pdf)
- Revidatti, M. A. 2009. Caracterización de cerdos criollos del Nordeste Argentino. Universidad de Córdoba. Tesis doctoral. 260p. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=55539>
- Roche, A., M. Salinas, L. Santander, E. Andaluz, F. Peña y M. Herrera. 2006. Raza ovina Roya Bilbilitana. Caracteres cuantitativos morfoestructurales. En XXXI Jornadas Científicas y IX Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia, Zamora, España, 2006. <https://www.yumpu.com/es/document/read/14662350/raza-ovina-roya-bilbilitana-caracteres-cuantitativos-exopol>