

## Tipificación y caracterización del sistema de producción del cerdo criollo de la Región Centro, México

### Typification and characterization of the creole pork production system in the Central Region, Mexico

Arturo Ángel-Hernández<sup>1</sup> ,  
Carlos Alberto García-Munguía<sup>1\*</sup> ,  
Alberto Margarito García-Munguía<sup>2</sup> ,  
Mauricio Valencia-Posadas<sup>1</sup> ,  
Jesús Hernández-Ruíz<sup>1</sup> ,  
Pablo Alfonso Velázquez-Madrazo<sup>3</sup> 

<sup>1</sup>División de Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato, km 9 carretera Irapuato Silao, Exhacienda El Copal, CP. 36824. Irapuato, Guanajuato, México.

<sup>2</sup>Centro de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma de Aguascalientes. Av Universidad 940, col. Ciudad Universitaria, CP. 20131. Aguascalientes, Aguascalientes, México.

<sup>3</sup>División de Estudios de Posgrado e Investigación. Instituto Tecnológico de Conkal. Avenida Tecnológico s/n. CP. 97345. Conkal, Yucatán, México.

\*Autor de correspondencia: [cagamu@hotmail.com](mailto:cagamu@hotmail.com)

#### Artículo científico

Recibido: 15 de diciembre 2020

Aceptado: 08 de octubre 2021

**Como citar:** Ángel-Hernández A, García-Munguía CA, García-Munguía AM, Valencia-Posadas M, Hernández-Ruíz J, Velázquez-Madrazo PA (2021) Tipificación y caracterización del sistema de producción del cerdo criollo de la Región Centro, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios* Núm. Esp. II: e2777. DOI: 10.19136/era.a8nII.2777

**RESUMEN.** El objetivo fue realizar la caracterización fenotípica y el sistema de producción del cerdo criollo presente en la región centro de la Sierra Madre Oriental, en los municipios de Huehuetla y San Bartolo Tutotepec (Hidalgo) y Atlequizayan, Ciudad de Cuetzalan y Zacapoaxtla (Puebla). La obtención de datos se efectuó de acuerdo con la técnica de entrevista estructurada, donde se incluyeron 55 productores dispuestos a participar y que contaran con cerdos con características de cerdo pelón mexicano y cuino. Se caracterizó la morfometría de los animales, se registró el peso corporal, altura (cruz y grupa) y largo (cuerpo, trompa y cabeza) de los individuos. Se realizó un análisis factorial por componentes principales, conglomerados y jerárquico. Para las variables no paramétricas se utilizó estadísticas descriptiva y análisis de varianza multifactorial. Se identificaron dos tipos de sistemas de producción de traspatio para la cría de Cerdo Criollo en la Región Centro de la Sierra Madre Oriental, el primero es para autoconsumo, el segundo se diferencia por la incorporación de mejoras en el manejo, en la forma de producción, enfoque expansivo. Además, los cerdos criollos de la región se encuentran diferenciados en su morfometría dependiendo de su lugar de origen.

**Palabras clave:** Cerdo Pelón mexicano, cuino, porcicultura, recursos zoogenéticos, traspatio.

**ABSTRACT.** The objective of the present work was to make a phenotypic characterization and the production system of the Creole pig present in the central region of the Sierra Madre Oriental, in the municipalities of Huehuetla and San Bartolo Tutotepec (Hidalgo) and Atlequizayan, Ciudad de Cuetzalan and Zacapoaxtla (Puebla). Data collection was carried out according to the structured interview technique, where 55 producers willing to participate and who had pigs with cerdo pelon mexicano and cuino characteristics were included. The animals were characterized morphometrically, body weight, heights (withers and rump), lengths (body, trunk and head) were recorded. A factorial analysis by principal components, clusters and hierarchical was carried out. Descriptive statistics and multifactorial analysis of variance were used for non-parametric variables. Two types of backyard production systems were identified for the breeding of Criollo Pigs in the Central Region of the Sierra Madre Oriental, the first is for self-consumption, the second is differentiated by the incorporation of improvements in management, in the form of production, expansive approach. In addition, the native pigs of the region are differentiated in their morphometry depending on their place of origin.

**Key words:** Cerdo Pelón mexicano, cuino, pig farming, Animal genetic resources, backyard.

## INTRODUCCIÓN

El Cerdo Pelón Mexicano (CPM) y el Cerdo Cuino (CC) son razas naturalizadas en el país que representan poblaciones descendientes del cerdo Ibérico (Burgos-Paz *et al.* 2013, Ogata 2019) y de los cerdos asiáticos introducidos por los españoles durante la conquista, desde entonces forman parte del mestizaje cultural mexicano (Mireles *et al.* 2015). Estos cerdos se fueron distribuyendo en diversas regiones del país y en una gran variación de climas a los que se fueron adaptando y distanciando genéticamente (Lemus-Flores *et al.* 2020). En la actualidad se tienen descritos en las zonas tropicales de la región del Golfo y el Pacífico (Fuentes-Mascorro *et al.* 2011), las características fenotípicas que distinguen al CPM es escases de pelo en la mayoría del cuerpo y un color gris a negro (Lemus *et al.* 2003, Ángel-Hernández *et al.* 2020), el CC son peludos y robustos, además poseen rusticidad y adaptabilidad al medio en donde se desarrollan. La producción de los cerdos se da en forma tradicional principalmente en el traspatio y es parte de la cultura de algunas comunidades del Sur-Sureste del país donde se conserva inmerso en las tradiciones y gastronomía local (Sierra *et al.* 2016). Una problemática actual que se presenta en las poblaciones que aún se encuentran, es la disminución de la variabilidad genética, causada por los fenómenos de cruzamientos y/o sustitución con razas comerciales (Clemente *et al.* 2008).

Los trabajos dirigidos al estudio de los sistemas de producción de CPM y CC se han enfocado en áreas geográficas muy específicas como en la Península de Yucatán y los estados de Nayarit, Oaxaca, Chiapas y Veracruz (Lemus *et al.* 2003, Fuentes-Mascorro *et al.* 2011). Mientras que del resto del país se tiene poca información o se desconoce la situación actual, como ocurre en el Centro del país donde existen poblaciones de estos animales, pero no se han caracterizado.

La FAO (2007) refiere que para el uso adecuado de los recursos zoogenéticos, éstos deben ser caracterizados y conservados a fin de tenerlos accesibles para su aprovechamiento. Por lo antes mencionado es relevante contar con estudios que

describan el fenotipo de estos animales y los sistemas de producción donde se desarrollan. El objetivo del presente trabajo fue hacer una tipificación y caracterización del sistema de producción del cerdo criollo de la región centro de la Sierra Madre Oriental.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Localización del área de estudio

El trabajo se realizó en los municipios de Huehuetla y San Bartolo Tutotepec en el estado de Hidalgo y Atlequizayan, Ciudad de Cuetzalan y Zacapoaxtla en el estado de Puebla, estas comunidades pertenecen geográficamente a una franja homogénea de la Sierra Madre Oriental que se caracteriza por un clima semicálido húmedo, con una temperatura media anual que oscila entre 17 a 23°C, con una precipitación de 1 000 a 3 000 milímetros cúbicos por año y altura de 400 hasta los 1 600 msnm (Suárez-Mota *et al.* 2017). El estudio se realizó en cinco visitas a la región durante el periodo de 2018 al 2020.

### Diseño de estudio y muestreo

Los datos se obtuvieron de acuerdo con la técnica de entrevista estructurada propuesta por Blanchet *et al.* (1989). Se incluyeron 55 productores dispuestos a participar y que contaran con cerdos que cumplieran con las características fenotípicas del CPM y CC (Ausencia de pelo y color de piel gris oscuro, o abundante pelo y robusto) (Lemus *et al.* 2003, Ángel-Hernández *et al.* 2020). Se aplicó un cuestionario de 96 reactivos comprendiendo los apartados de: Características sociodemográficas del productor, composición de la piara, manejo general, alimentación, sanidad, reproducción, genética, comercialización y características fenotípicas. Para estas últimas características se tomaron en cuenta 121 hembras y 36 machos, registró el peso corporal con una báscula con capacidad de 200 kg, altura a la cruz, altura a la grupa, largo del cuerpo, largo de trompa y largo de cabeza (cm), las cuales fueron medidas con cinta métrica, según las guías de la FAO (FAO 2011, FAO 2012).

## Análisis estadísticos

La estratificación de los productores se realizó con un análisis multivariado utilizando un análisis factorial por componentes principales, conglomerados jerárquicos y de K-medias, en tres pasos. El análisis factorial por componentes principales, se utilizó para reducir el número de variables (51) cuantitativas (Tabla 1), con los valores originales (Gelasaki *et al.* 2012), mediante la construcción de factores que expliquen la mayor varianza en el análisis global (Castaldo *et al.* 2006). El análisis de conglomerados jerárquico se utilizó para identificar el número de grupos de productores de forma gráfica, basado en el algoritmo de Ward (García y Calle 2013) para encontrar el punto de corte en el dendrograma (Figura 1). Las variables utilizadas fueron los factores obtenidos en el análisis factorial por componentes principales, y se estandarizaron con la media y desviación estándar. Los análisis estadísticos se realizaron con el programa estadístico SAS.

## RESULTADOS

En la región centro de la sierra madre oriental de los estados de Hidalgo y Puebla, los sistemas de CPM son en su totalidad de traspatio, con edad promedio de los productores de 43 años, en su mayoría hombres (74.5%) que no superan los dos años de experiencia en el cuidado de estos animales. Las personas que crían a los cerdos criollos cuentan con estudios universitarios (56.3%), secundaria (20%) y primaria (23.6%), no se encontró a personas analfabetas. Esta actividad es una fuente secundaria de ingresos (96.3%), la mayoría se dedican a la agricultura (67.2%), son obreros (20%) o tienen otros oficios (12.8%). El 60% de las personas iniciaron con la crianza de cerdos para obtener ingresos adicionales y el 40% refiere tener especial interés y gusto por esta raza. En general la principal problemática para iniciar con el sistema de producción fue la dificultad de encontrar la raza (60%) y en segundo lugar el nivel de consanguinidad (40%), debido a los pocos criadores y ejemplares que se encuentran en la zona.

En la región se encontraron dos razas criollas, el CPM (89%) y en menor proporción el CC (5.4%).

Con respecto a las características del sistema de producción, estos están conformados por más de dos hembras productoras con un verraco, en algunos casos se cuenta con una hembra y un macho de reemplazo, en promedio se tienen cinco animales, el número de crías es de cuatro a cinco lechones (Tabla 1). Los animales se encuentran permanente en los corrales y tienen como finalidad el autoconsumo y el pie de cría (76.3%). Un porcentaje menor se destina a la venta de lechones destetados (23.6%), en general no se llevan registros productivos ni se tiene un método de identificación convencional. Cuando los criadores adquieren animales, lo hacen en comunidades aledañas (87.2%) o tienen que ir fuera del estado (12.7%).

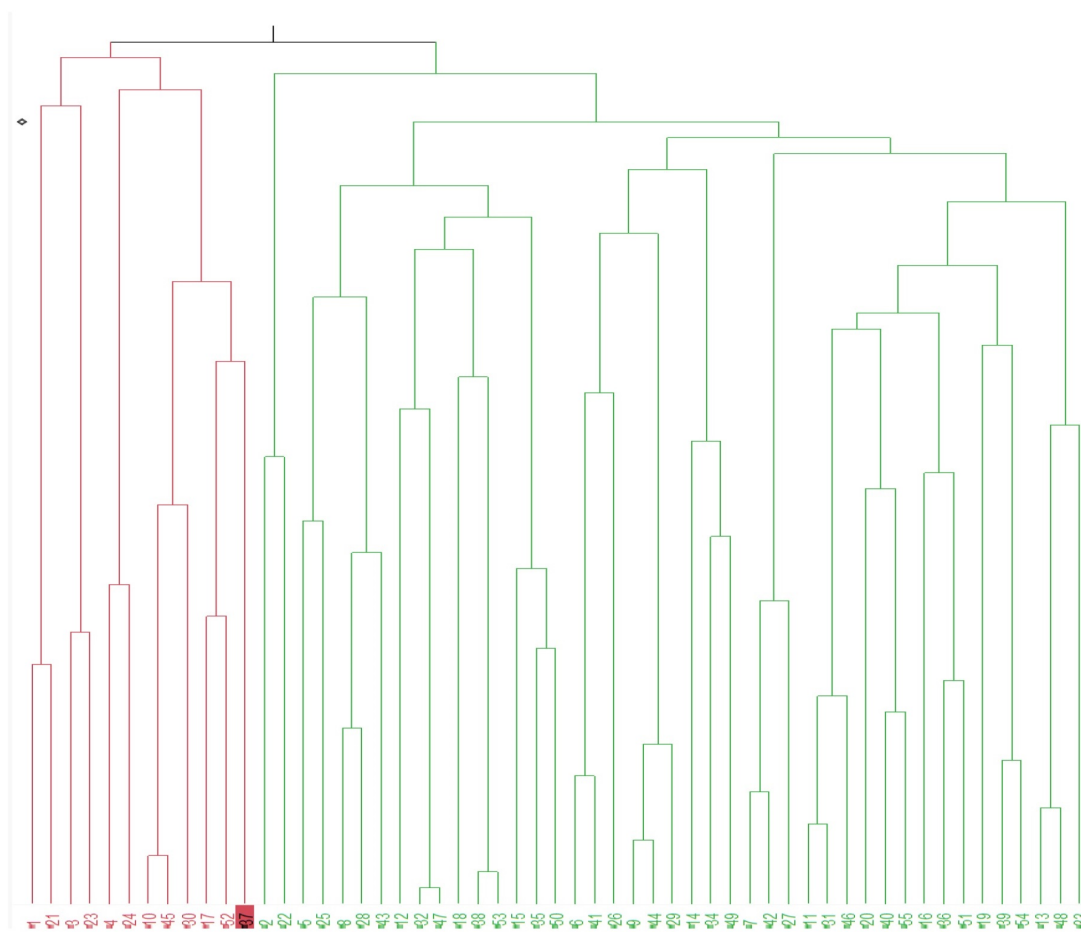
El manejo en los lechones es la castración a machos antes del destete (1.8 meses), el destete a los dos meses de edad y no descolmillan. Otro parámetro que se consideró fue el uso de estiércol, en su mayoría lo usan como fertilizante en los cultivos (53.7%), el resto refiere no utilizarlo (46.2%). La alimentación de los cerdos es a base de maíz, desechos agrícolas y de cocina (67.2%), en algunos casos el maíz se mezcla con alimento comercial (16.3%) o salvado (12.7%). El manejo sanitario, es mínimo, la mayoría no desparasitan (81.8%) y no vacunan.

Los productores realizan la selección de los animales (97.2%), la cual se basa en el gusto de cada persona, para la selección de sementales principalmente se considera la actitud del animal. La vida productiva de los reproductores es de siete años o de siete partos para las hembras. Los sementales identificados en los sistemas productivos tienen un año de trabajo y más de cinco años de edad (89%). La edad al primer parto es de seis a ocho meses, no se registró la presencia de abortos, no se dio asistencia en el parto y se contabilizaron de seis a nueve lechones por parto con dos partos por año, con un lechón muerto al destete en promedio. La comercialización de los cerdos se realiza por lo menos una vez al año, se venden de uno a 10 animales (75%) y en menor proporción se comercializan de 11 a 50 cerdos (25%), los ingresos por la venta se destinan principalmente para cubrir los gastos que genera la crianza de los cerdos. Los produc-

**Tabla 1.** Variables cuantitativas por componentes utilizadas para la caracterización y tipología de los sistemas de producción del Cerdo Criollo Mexicano en la Región Centro de la Sierra Madre Oriental, México.

Componentes	Variables	Media	DE
Datos del productor	Edad	43.65	10.27
	Años como criador	1.82	0.64
Características del sistema	Número de lechones	4.93	0.60
	Número de verracos	1.20	0.62
	Número de hembras	2.29	1.05
	Número de machos de reemplazo	0.43	0.24
	Número de hembras de reemplazo	0.66	0.56
	Número total	4.29	1.27
Manejo general	Edad al destete (meses)	2.00	0.00
	Edad de la castración (meses)	1.85	0.36

DE: Desviación estándar, n = 55.



**Figura 1.** Dendrograma de las tipologías de los sistemas de producción de Cerdo Criollo Mexicano de la Región Centro de la Sierra Madre Oriental, México.

tores manifestaron la falta de un mercado constante, la venta solo es por temporadas (Tabla 2).

De las 51 variables evaluadas se seleccionaron

16 (Tabla 3), de mayor importancia con los eigenvalores diferentes a cero (0.22 a 0.49). A partir del análisis factorial con las variables seleccionadas

**Tabla 2.** Variables cualitativas por componentes utilizadas para la caracterización y tipología de los sistemas de producción del Cerdo Criollo Mexicano en la Región Centro de la Sierra Madre Oriental, México.

Componentes	Variables	Clases	%	
Datos del productor	Genero	Masculino	74.5	
		Femenino	25.4	
	Escolaridad	Primaria	23.6	
		Secundaria	20	
		Licenciatura	56.3	
	Fuente de ingresos que representan los cerdos	Primaria	3.6	
		Secundaria	96.3	
	Realiza otra actividad	Agrícola	67.2	
		Comerciante	3.6	
		Obrero	20	
		Otra	9.1	
		Economía	60	
	Motivo para iniciar	Gusto	40	
		Conseguir los animales	60	
		Consanguinidad	40	
Características del sistema	Como tiene a los animales	En corrales	100	
		Tipo de cerdo	Cuino	5.4
			Cerdo pelón mexicano	89.1
			Cuino y Cerdo pelón mexicano	5.4
	Fin de la explotación	Autoconsumo/Ahorro	23.6	
		Venta	76.3	
	Adquisición	En comunidades aledañas	87.2	
		Fuera del estado	12.7	
	Tipo de registros	No llevan registro	100	
		Identificación de cerdos	No identifican	100
	Manejo general	Descolmilla	No	100
		Castración	Si	100
		Uso del estiércol	Fertilizante	46.2
			No lo usan	53.7
	Alimentación	Desteta	Si	100
Maíz			3.6	
Con que alimenta		Maíz y alimento comercial	16.3	
		Maíz y salvado	12.7	
		Maíz y desperdicio de cosecha y cocina	67.2	
Sanidad	Suplementa hembras lactantes	No	100	
	Proporciona forrajes	Si	100	
	Desparasita	Si	18.2	
		No	81.8	
	Vacuna	No	100	
Reproducción	Frecuencia de vacunación	Ninguna	100	
		Muerte de cerdos	Si	96.4
			No	3.6
	Realiza selección en su piara	Si	92.6	
		No	7.3	
	Apoya en el parto	No	100	
	Selecciona el semental	Por la actitud	100	
	Edad al primer parto	6 a 8 meses	96.4	
		más de 8 meses	3.6	
	Lechones por parto	6 a 9 lechones	100	
	Partos por año	2 veces	100	
	Lechones muertos al destete	1 lechón	100	
	Edad del semental	3-5 años	10.9	
		más de 5 años	89.1	
	Tiempo de uso del semental	1 año	10	
2 años		90		
5-7 años		100		
Tiempo para desechar al semental	7 partos	100		
Abortos	No	100		
Comercialización	Vende los cerdos	Si	100	
	Problemas para vender	No hay venta contante	100	
	Cada cuando vende	1 vez al año	100	
	Motivo de la venta	para cubrir gastos de los cerdos	100	
	Cuanto vende al año	1-10 animales	75	
		11-50 animales	25	

% Proporciones, n = 55.

se extrajeron tres factores que presentaron valores propios mayores a 1 basados en el criterio de raíz latente, lo que explican el 96.9% de la variación total de las variables originales.

En el dendograma se diferencian dos sistemas de producción de traspatio para el cerdo criollo en la región (Figura 1), los cuales son el sistema de pro-

ducción de traspatio de autoconsumo (SPTA) y el sistema de producción de traspatio expansivo (SPTE). Además, se describen las variables que diferencian los sistemas de producción como resultado del análisis factorial por componentes principales. En el SPTA predominan las mujeres como productoras (25.4%), con escolaridad de primaria (23.6%) y secundaria

**Tabla 3.** Cargas factoriales de las variables que componen los factores definidos para los sistemas de producción del Cerdo Criollo Mexicano en la Región Centro de la Sierra Madre Oriental, México.

Variables*	Componentes principales (**Eigenvectores)		
	1	2	3
Género	-0.0603	-0.4055	0.0967
Escolaridad	0.0185	0.3778	-0.2401
Edad	0.2364	0.2278	0.0262
Número de hembras	0.2063	0.1433	-0.2553
Número de verracos	0.0543	0.1765	0.4808
Número de machos de reemplazo	0.0200	0.2342	-0.4467
Número de hembras de reemplazo	-0.0087	0.1635	0.4955
Número de Lechones	0.1664	-0.2894	0.0095
Número total	0.1805	0.3052	0.0924
Tipo de cerdo	-0.2164	0.2249	0.2018
Adquisición	0.2803	0.0605	0.0270
Fuente de ingresos	-0.2822	0.0046	-0.0499
Realiza otra actividad	0.2585	-0.1315	-0.1527
Años como criador	0.2753	-0.1039	-0.0405
Fin de la explotación	-0.1895	-0.1731	-0.2606
Con que alimenta	0.2822	-0.0046	0.0499
Varianza explicada (%)	56.01	25.39	15.53

\* De las 51 variables analizadas, se colocaron aquellas que expresaron los eigenvalores deferentes a cero (16). \*\*Valores obtenido a partir del análisis de componentes principales el cual expresa la importancia de la variable en la explicación del modelo.

(20%), se dedican a la actividad agrícola (67.2%) y al comercio como actividad secundaria (3.6%). El 40% iniciaron con la crianza de cerdos por gusto y tienen como fin de la explotación producir lechones al destete (23.6%), la adquisición de nuevos animales se hace en comunidades aledañas (12.7%). En cuanto al estiércol no se le da ningún tipo de uso, y se alimentan de maíz y desperdicio de cosecha y cocina, no desparasitan y las ventas anuales van de 1 a 10 animales (75%). En contraste, en el SPTE los productores son hombres (74.5%) con estudios de licenciatura (56.3%), se dedican a la actividad agrícola, pecuaria y obrera (20%). El motivo de iniciar con la crianza de cerdos fue económica con el objetivo de producción para la venta (76.3%), los animales los adquieren fuera del estado. En cuanto al uso del estiércol lo utilizan como fertilizante obteniendo así un subproducto, los animales son alimentados con maíz (3.6%), maíz y alimento comercial (16.3) y maíz y salvado (12.7), se usó desparasitante (18.2%) y venden de 11 a 50 cerdos al año (25%).

Los datos morfométricos de los cerdos presentan diferencias según el lugar de origen, los cerdos del estado de Hidalgo son más pesados que los del

estado de Puebla, con lo que respecta a la longitud también se presentan diferencias, la longitud de cabeza y hocico son más largas en los animales de Puebla, pero el cuerpo es corto en comparación con los de Hidalgo, para la variable de altura a la cruz no se presentan diferencias, pero si las hay en altura a la grupa al igual que el perímetro del pecho. Los animales de ambos estados presentan dimorfismo sexual favoreciendo a los machos (Tabla 4).

## DISCUSIÓN

Los datos muestran que en el SPTE los hombres son quienes se dedican a la crianza de cerdos y estos cuentan con estudios universitarios, lo que indica que esta es una actividad con un gran interés y perspectiva económica en el CPM. ya que la consideran una fuente real de ingreso sobrepasando el concepto de autoconsumo debido a la tendencia del mercado donde se busca bienestar animal y productos de calidad (Ángel-Hernández et al. 2020). Esta tendencia puede deberse a la perspectiva negativa que se ha formado por parte

**Tabla 4.** Características morfométricas del Cerdo Criollo Mexicano en relación con su origen y sexo.

	Hidalgo	Puebla	Machos	Hembras	Hidalgo/Hembras	Hidalgo/Machos	Puebla/Hembras	Puebla/Machos
	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE
Peso kg	35.69 ± 0.21**	31.85 ± 0.18**	36.57 ± 0.22**	30.97 ± 0.17**	32.79 ± 0.25 <sup>NS</sup>	38.57 ± 0.34 <sup>NS</sup>	29.15 ± 0.22 <sup>NS</sup>	34.55 ± 0.27 <sup>NS</sup>
Longitud								
Cabeza	24.66 ± 0.09**	27.93 ± 0.07**	27.52 ± 0.09**	25.06 ± 0.07**	23.47 ± 0.11 <sup>NS</sup>	25.84 ± 0.14 <sup>NS</sup>	26.66 ± 0.09 <sup>NS</sup>	29.2 ± 0.12 <sup>NS</sup>
Hocico	11.04 ± 0.14**	12.6 ± 0.12**	12.4 ± 0.15**	11.24 ± 0.11**	10.67 ± 0.17*	11.42 ± 0.23*	11.82 ± 0.15*	13.37 ± 0.18*
Cuerpo	95.42 ± 0.2**	80.03 ± 0.16**	89.64 ± 0.2**	85.81 ± 0.16**	93.58 ± 0.24 <sup>NS</sup>	97.26 ± 0.32 <sup>NS</sup>	78.04 ± 0.21 <sup>NS</sup>	82.03 ± 0.26 <sup>NS</sup>
Altura								
Cruz	56.75 ± 0.1 <sup>NS</sup>	56.92 ± 0.08 <sup>NS</sup>	58.13 ± 0.10**	55.53 ± 0.08**	55.5 ± 0.12 <sup>NS</sup>	58 ± 0.16 <sup>NS</sup>	55.57 ± 0.1 <sup>NS</sup>	58.27 ± 0.13 <sup>NS</sup>
Grupa	22.22 ± 0.1**	17.74 ± 0.08**	21.23 ± 0.1**	18.72 ± 0.08**	20.97 ± 0.12 <sup>NS</sup>	23.47 ± 0.16 <sup>NS</sup>	16.48 ± 0.1 <sup>NS</sup>	19 ± 0.13 <sup>NS</sup>
Circunferencia de pecho	99.91 ± 0.49**	71.75 ± 0.41**	89.1 ± 0.5**	82.56 ± 0.39**	96.2 ± 0.59 <sup>NS</sup>	103.63 ± 0.79 <sup>NS</sup>	68.93 ± 0.51 <sup>NS</sup>	74.58 ± 0.64 <sup>NS</sup>

\*\*Significancia menor 0.01, \*Significancia menor 0.005 y NS no significante mayor 0.05.

del consumidor en torno a la porcicultura intensiva donde se generaliza el uso de productos químicos sintéticos (Cancho *et al.* 2000) y las condiciones de estrés a las que son sometidos los animales, lo que se contrapone a los intereses de los consumidores que cada vez centran más su atención en la forma de producir la carne (FAO 2014). Debido a esto la preferencia por productos y subproducto porcinos asociados a estilos de vida más saludables y procesos de calidad justifican un valor agregado para estos productos (Savón 2014, Contino-Esquijerosa *et al.* 2017), donde la definición de calidad y seguridad se fundamenta en el conocimiento de los procesos nutritivos e higiénico-toxicológicos en los que se basa su producción (Castro y Rodríguez 2005).

El grupo SPTA presentó características de un sistema de traspatio donde el cerdo CPM se utiliza para autoconsumo, en este sistema los productores son personas con escolaridad mínima (primaria y secundaria), lo anterior coincide con lo que se ha observado en sistemas de traspatio del país; principalmente en los estados de Yucatán y Nayarit (Lemus y Ly 2010, Sierra *et al.* 2016). En los estados de Oaxaca (Fuentes-Mascorro *et al.* 2011) y Chiapas (Perezgrovas *et al.* 2007) también se ha reportado la presencia de sistemas de producción para autoconsumo, a diferencia de esta investigación estos se encuentran en zonas indígenas y las mujeres son las encargadas del sistema productivo. En el ámbito internacional se han realizado estudios enfocados en cerdos autóctonos, en Portugal se reportó un sistema tradicional y uno semi-intensivo donde los productores son hombres de aproximadamente 47 años con una tendencia enfocada a la comercialización y no al autoconsumo (Paixão *et al.* 2018). En esta ten-

dencia comercial se están dirigiendo los sistemas de producción en México como se describe en este estudio donde tenemos un sistema tradicional enfocado al autoconsumo y otro encaminado a la obtención de mejores parámetros en la producción. Además, es de resaltar que en Europa la crianza de cerdos criollos es una opción para una producción de carne de mejor calidad, respetando el bienestar animal (Petrovic *et al.* 2013, Maroto-Molina *et al.* 2018).

Estudios realizados en unidades de producción rural o de traspatio en países como Colombia (Díaz *et al.* 2011), Nicaragua (Hernández-Baca *et al.* 2017), China (Riedel *et al.* 2014), Indonesia (Leslie *et al.* 2015), Perú (Morales *et al.* 2014), Uruguay (Blumetto *et al.* 2013) y Australia (Schembri *et al.* 2015), coinciden con el grupo SPTA donde los cerdos criollos se utilizan como una opción de autoconsumo y ahorro. Las poblaciones de cerdos criollos fenotípicamente son muy heterogéneos, la variabilidad morfológica puede atribuirse a la diferencia en los sistemas de manejo, ambientes en donde se desarrollan las subpoblaciones y a la variabilidad genética (Pérez *et al.* 2015, Martínez *et al.* 2016). Por lo que las medidas zoometrías son importantes para determinar los estándares de la forma del cuerpo animal (Linares *et al.* 2011), ya que estas características están influenciadas por el desarrollo de los huesos y por la deposición de musculo y grasa (Salamanca-Carreño *et al.* 2020). Estudios realizados en poblaciones de cerdos criollos de 18 estados del país determinaron para cerdo pelón mexicano tiene un peso promedio de 48.06 ± 6.17 kg (Martínez *et al.* 2016), mientras que las medias obtenidas en los pesos de cerdos criollos de Guatemala fue de 45.52 kg en machos y 45.46 kg para hembras (Lorenzo *et al.* 2012). Por

lo que estos resultados son mayores a los obtenidos en este estudio, diferencias que pueden deberse a la edad de los animales, alimentación, genética, ambientales, entre otras. Para la variable longitud de cuerpo los animales más largos se tuvieron en los sistemas de producción del estado de Hidalgo con valores de  $97.26 \pm 0.32$  cm. Al respecto Pujada *et al.* (2018) reportan que en Cerdo Criollo Alto Andino la longitud del cuerpo media fue de  $71.0 \pm 1.0$  para hembras y  $72.0 \pm 1.0$  cm para machos. Al respecto la mayor longitud de cuerpo encontrada en el presente trabajo indica una mejor constitución y adaptación al medio ambiente (Vargas *et al.* 2015). Mientras que Ramírez-Reyes *et al.* (2020) reportan diferencias entre la longitud de cabeza de machos y hembras con valores de  $28.26 \pm 0.84$  cm y  $31.17 \pm 0.82$  cm, respectivamente, valores que son similares a lo reportado por Martínez *et al.* (2016) con  $27.22 \pm 1.4$  cm, con diferencias en el sexo siendo, mayores los machos ( $36.57 \pm 0.22$  kg) que las hembras ( $30.97 \pm 0.17$ kg) y por lugar de origen los cerdos de Hidalgo presentan mayores valores ( $35.69 \pm 0.21$ kg), que los de Puebla ( $31.85 \pm 0.18$ kg).

La media de alzada de cruz en el cerdo alto Andino es de  $45.6 \pm 1.9$  cm para hembras y  $46.9 \pm 2.1$  cm para machos (Pujada *et al.* 2018), característica que esta poco influenciada por las condiciones del medio. Por lo que constituye un carácter morfológico estable y adecuado para delimitar diferencias o similitudes entre cerdos provenientes de diferentes orígenes (Lorenzo *et al.* 2012). Los cerdos con mayor

circunferencia de pecho  $103.63 \pm 0.79$  cm fueron los del estado de Hidalgo lo que indica que son los animales más largos. Al respecto, Ramírez-Reyes *et al.* (2020) reportan para cerdo pelón mexicano de la Península de Yucatán valores de circunferencia de pecho de  $82.91 \pm 3.02$  en machos y de  $89.79 \pm 3.03$  en hembras, lo que indica que el cerdo criollo presente en el centro del país es de mayor tamaño a los reportados en el Sureste Mexicano. Mientras que Revidatti (2009) refiere que diámetros dorsoesternales cortos y extremidades de mayor longitud son características que se presentan en animales rústicos o pocos mejorados y que cuya aptitud es la obtención de carne magra.

## CONCLUSIONES

En la región centro de la Sierra Madre Oriental, Se tipificó un sistema de producción de traspatio, con dos variantes, la primera un sistema de producción de traspatio de autoconsumo (SPTA) y la segunda un sistema de producción de traspatio expansivo (SPTe). Se diferencian por el género, escolaridad, edad, actividad económica, actividades secundarias del productor, así como por fin de la producción, lugar de adquisición, alimentación y manejo de excretas principalmente. Además, los cerdos criollos se encuentran diferenciados en su morfometría dependiendo del lugar de origen.

## LITERATURA CITADA

- Ángel-Hernández A, García MCA, García MAM, Ortíz OJR, Sierra VAC, Morales-Flores S (2020) Sistema de producción del Cerdo Pelón Mexicano en la Península de Yucatán. *Nova Scientia* 24: 1-21. DOI: 10.21640/ns.v12i24.2234.
- Blanchet A, Ghiglione R, Massonat J, Trognon A (1989) *Técnicas de investigación en ciencias sociales*. Narcea ediciones. Madrid, España. 60p.
- Blumetto V, Calvet SS, Estellés BF, Villagrà GA (2013) Comparison of extensive and intensive pig production systems in Uruguay in terms of ethologic, physiologic and meat quality parameters. *Revista Brasileira de Zootecnia* 42: 521-529
- Burgos-Paz W, Souza CA, Megens HJ, Ramayo-Caldas Y, Melo M, Lemus-Flores C, Caal E, Soto HW, Martínez R, Álvarez LA (2013) Porcine colonization of the Americas: a 60k SNP story. *Heredity* 110: 321-330.



- Cancho GB, García FMS, Simal GJ (2000) El uso de los antibióticos en la alimentación animal: Perspectiva actual. *Ciencia y Tecnología Alimentaria* 3: 39-47.
- Castaldo A, Acero R, Perea J, Martos J, Valerio D, Pami J, García, A (2006) Tipología de los sistemas de producción de engorde bovino en la Pampa Argentina. *Archivos de Zootecnia* 55: 183-193.
- Castro M, Rodríguez F (2005) Levaduras: probióticos y prebióticos que mejoran la producción animal. *Revista Corpoica* 6: 26-38.
- Clemente I, Membrillo A, Azor PJ, Polvillo O, Juárez M, Santos E, Jiménez AM, Diéguez E, Molina A (2008) Caracterización de la diversidad genética intrarracial del cerdo Ibérico. *Información Técnica Económica Agraria* 104: 314-322
- Contino-Esquiñerosa Y, Herrera-González R, Ojeda-García F, Iglesias-Gómez JM, Martín-Martín GJ (2017) Evaluación del comportamiento productivo en cerdos en crecimiento alimentados con una dieta no convencional. *Pastos y Forrajes* 40: 152-157
- Díaz CA, Rodríguez MN, Vera VJ, Ramírez G, Casas GA, Mogollón JD (2011) Caracterización de los sistemas de producción porcina en las principales regiones porcolomas colombianas. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias* 24: 131-144
- FAO (2011) Molecular genetic characterization of animal genetic resources. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. *FAO Animal Production and Health Guidelines*. Rome, Italy. 85p.
- FAO (2012) Phenotypic characterization of animal genetic resources. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. *FAO Animal Production and Health Guidelines*. Rome, Italy. 142p.
- FAO (2014) *Cerdos y la producción animal*. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/production.html>. Fecha de consulta: 10 de octubre de 2020.
- FAO (2007) Plan de acción mundial sobre los recursos zoogenéticos y la declaración de Interlaken. Comisión de recursos genéticos para la alimentación y la agricultura. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. 40p.
- Fuentes-Mascorro G, García HM, Altamirano ZA (2011) Centro de conservación y reproducción de cerdos criollos (CeCoRCeC). *Revista Facultad de Agronomía LUZ* 28: 586-599
- García CH, Calle LM (1998) Consideraciones metodológicas para la tipificación de sistemas de producción bovina a partir de fuentes secundarias *Corpoica*. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria* 2: 6-15.
- Gelasakis AI, Valergakis GE, Arsenos G, Banos G (2012) Description and typology of intensive Chios dairy sheep farms in Greece. *Journal of Dairy Science* 95: 3070-3079.
- Hernández-Baca M, Gámez-Rivas A, Zeledón-Ortega Y (2017) Caracterización morfológica del cerdo criollo (*Sus scrofa domestica*) en el municipio de Nueva Guinea, RACCS. *Revista Científica La Calera* 17: 21-27.
- Lemus C, Alonso MR, Alonso-Spilbury M, Ramírez NR (2003) Características morfológicas en cerdos nativos mexicanos. *Archivos de Zootecnia* 52: 105-108
- Lemus C, LJ (2010) Estudios de sostenibilidad de cerdos mexicanos pelones y cuinos. *La iniciativa nayarita*. *Revista Computadorizada de Producción Porcina* 17: 89-98
- Lemus-Flores C, Alonso-Morales R, Toledo-Alvarado H, Sansor-Nah R, Burgos-Paz W, Dzib-Cauich D (2020) Diversidad genética y estructura poblacional del cerdo negro lampiño de Yucatán usando chip SNP50. *Abanico Veterinario* 10: 1-12. DOI: 10.21929/abavet2020.10.

- Lesliea E, Geongb M, Abdurrahmanc M, Warda MP, Toribio JALML (2015) A description of smallholder pig production systems in eastern Indonesia. *Preventive Veterinary Medicine* 118: 319-327.
- Lorenzo M, Jáuregui J, Vásquez Ch (2012) Caracterización del cerdo criollo de la Región Cho'rti' del Departamento de Chiquimula, Guatemala. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal* 2: 103-108.
- Maroto-Molina F, Gómez-Cabrera A, Guerrero-Ginel JE, Garrido-Varo A, Adame-Siles JA, Pérez-Marín DC (2018) Caracterización y tipificación de explotaciones de dehesa asociadas a cooperativas: un caso de estudio en España. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* 9: 811-832.
- Martínez VG, Román PSI, Vélez IA, Cabrera TE, Cantú CA, De la Cruz CL, Durán AM, Maldonado JJA, Martínez SFE, Ríos UA, Vega MVE, Ruiz LFJ (2016) Morfometría del cerdo de traspatio en áreas rurales de México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* 7: 431-440.
- Mireles S, Guerrero L, LJ (2015) Cerdos locales mexicanos: presencia y perspectivas del cerdo cuino. *Revista Computadorizada de Producción Porcina* 22: 115-125
- Morales R, Rebatta M, Lucas J, Mateo J, Ramos D (2014) Caracterización de la crianza no tecnificada de cerdos en el parque porcino del distrito de Villa el Salvador, Lima-Perú. *Salud y Tecnología Veterinaria* 2: 39-48
- Ogata N (2019) 1519, Hernán Cortés y el Cerdo en México. *Diversidad Biológica y Cultural Trópico Americano*. Centro de Investigaciones Tropicales (CITRO), Universidad Veracruzana. [http://etnoecologia.uv.mx/diversidad\\_biocultural/cerdo-pelon-mexicano/](http://etnoecologia.uv.mx/diversidad_biocultural/cerdo-pelon-mexicano/). Fecha de consulta: 10 de octubre de 2020.
- Paixão G, Esteves A, Payan-Carreira R (2018) Characterization of a non-industrial pig production system: the case of Bísaro breed. *Revista Brasileira de Zootecnia* 47: e20170331. DOI: 10.1590/rbz4720170331.
- Pérez F, Sierra AC, Canul MA, Ortiz JR, Bojórquez CJ, Rodríguez JC, Tamayo-Canul J (2015) Caracterización etnológica del cerdo pelón en el estado de Yucatán, México. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal* 6: 443-451.
- Perezgrovas GR, Pérez AR, Galdámez FD (2007) Caracterización del sistema de cría de cerdos criollos en el contexto social de Aguacatenango, Chiapa. *Quehacer Científico en Chiapas* 3: 5-12.
- Petrović M, Savić R, Parunović N, Dragan Radojković D, Radović C (2013) Reproductive traits of pigs of mangalitsa breed. *Acta agriculturae Slovenica. Suppl.* 4: 89-92.
- Pujada AHN, Maguiña MRM, Luis ODB, Airahuacho BFE (2018) Caracterización morfológica del cerdo criollo Alto Andino. *Infinitum* 8: 23 -32.
- Ramírez-Reyes JM, García-Robles E, Medellín-Cazares A, Osorto-Hernández W, Domínguez-Viveros J (2020) Caracterización genética y fenotípica de una población de cerdo pelón mexicano. *Archivos de Zootecnia* 69: 398-404.
- Riedel S, Schiborra A, Hülsebusch C, Schlecht E (2014) The productivity of traditional smallholder pig production and possible improvement strategies in Xishuangbanna, South Western China. *Livestock Science* 160: 151-162.
- Salamanca-Carreño A, Jordana-Vidal J, Crosby-Granados RA, Arias-Landazábal JN, Parés-Casanova PM (2020) Sexual allometric monomorphism in araucan pig from Colombia: Preliminary results. *Animals* 10: 1763. DOI: 10.3390/ani10101763.
- Savón LL (2014) Tropical roughage meals: effects on some physiological indicators in pigs. *Revista Computadorizada de Producción Porcina* 21: 99-108.

- Schembri N, Hernandez-Jovera M, Toribio ALMLJ, Holyoake PK (2015) On-farm characteristics and biosecurity protocols for small-scale swine producers in eastern Australia. *Preventive Veterinary Medicine* 118: 104-116.
- Sierra-Vásquez AC, Ortiz-Ortiz JR, Bojórquez-Cat JC, Canul-Solís MA, Tamayo-Canul J R, Rodríguez-Pérez JC, Sanginés-García JR, Magaña-Magaña MA, Montes-Pérez RC, Segura-Correa JC (2016) Conservación y uso sustentable del cerdo pelón en Yucatán. *Quehacer Científico en Chiapas*. 11: 13-28.
- Suárez-Mota ME, Villaseñor JL, López-Mata L (2017) Dominios climáticos de la Sierra Madre Oriental y su relación con la diversidad florística. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 88: 224-233.
- Vargas J, Velázquez FJ, Galíndez R, Pérez PE (2015) Estructura y relaciones genéticas del cerdo criollo de Ecuador. *Revista Electrónica de Veterinaria* 16: 1-12