

# ESTUDIO DE CERDOS CRIOLLOS MEXICANOS PARA INSTALACIÓN DEL CENTRO DE CONSERVACIÓN EN LA UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO, MÉXICO

STUDY OF MEXICAN CREOLE PIGS FOR INSTALLATION OF THE CONSERVATION  
CENTER AT THE UNIVERSITY OF GUANAJUATO, MEXICO

Ángel-Hernández A.<sup>1\*</sup>, García M.C.A.<sup>1</sup>, Valencia P. M.<sup>1</sup>, Gutiérrez C. A. J.<sup>1</sup>,  
García M.A.M.<sup>2</sup>, Gómez S.J.A.<sup>1</sup>, Morales- Flores S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Biociencias. Universidad de Guanajuato, Campus Irapuato. \*arturo.angelhdz@gmail.com.

<sup>2</sup>Universidad Autónoma de Aguascalientes. Aguascalientes, México.

---

**Keywords:** *Sus scrofa*; Suinos; Local breeds; Biodiversity.

**Palabras clave:** *Sus scrofa*; Suinos; Razas autóctonas; Biodiversidad.

---

## ABSTRACT

Currently the Mexican Creole pig is endangered by the introduction of new breeds, for this reason they must be characterized and rescued as a source of genetic variation. The aim of this work was to obtain information on phenotype and production system in the Criollo Pig Conservation Center at the University of Guanajuato. For the establishment of the Center, a descriptive investigation was carried out on creole pigs from Huehuetlan, Hidalgo and Atlequizayan, Puebla, following FAO guidelines. In both regions production was managed by men, population in these systems were  $2 \pm 0.7$  females,  $1 \pm 0.5$  male and  $5 \pm 2$  piglets per litter. In Huehuetlan Mexican hairless pig (CPM) and Cuino types were found, in Atlequizayan, Puebla only CPM type, CPM shows a subconcave head shape, unlike the CPM of Atlequizayan, In Puebla CPM presents straight head. Ear shape is Asian in CPM at Hidalgo CPM in Puebla have the Celtic type. The CPM in Hidalgo is hairless except some on the face and they have black hooves, there is more variation in the presence of hair in de CPM in Puebla with black hair and black hooves. CPM in Hidalgo has dark gray skin, with weight of  $33 \pm 4$ kg while CPM in Puebla has black skin and weight of  $30 \pm 6$ kg, Cuino in Huehuetlan, Hidalgo is a different phenotype, forehead shape is concave, it has abundant black hair, they weight of  $37 \pm 3$ . The Center will breed both types of CPM and Cuino looking forward to their incorporation into rural communities.

---

## RESUMEN

Actualmente el cerdo criollo mexicano se encuentra en peligro por la introducción de nuevas razas, por esto deben ser caracterizados y conservados a fin de tenerlos accesibles para su aprovechamiento. El objetivo del presente fue obtener información referente al fenotipo y al sistema de producción “*in situ*” de los cerdos del Centro de Conservación del Cerdo Criollo en la Universidad de Guanajuato. Para el establecimiento del Centro se realizó una investigación descriptiva en cerdos criollos de Huehuetlan, Hidalgo y Atlequizayan, Puebla, se siguieron las guías de la FAO. En las dos regiones los productores fueron hombres, el sistema de producción es el traspatio con  $2 \pm 0.7$  hembras,  $1 \pm 0.5$  machos y  $5 \pm 2$  lechones por camada, en el caso de Huehuetlan, Hidalgo cuentan con cerdo pelón mexicano (CPM) y cuino, y en Atlequizayan, Puebla solo CPM, La primera estirpe de cerdo pelón es de Huehuetlan, Hidalgo (CPMH) presenta un perfil de cabeza subcóncavo, a diferencia de los CPM de Atlequizayan, Puebla (CPMP) presenta un perfil de la cabeza recto. Para el tipo de oreja los individuos de CPMH presentan tipo asiáticas y los CPMP tipo celtas. El CPMH está desprovisto de pelo en el cuerpo salvo algunos en la cara,

pezuñas negras, pero en el CPMP la presencia de pelo va de escasa a nula con pelo de color negro, pezuñas negras. CPMH tiene piel de color gris pizarro con un peso de  $33\pm 4$ kg y el CPMP aparece con piel color negro con un peso  $30\pm 6$ , el cerdo cuino de Huehuetlan, Hidalgo en este caso es un fenotipo diferente el perfil de la cabeza es cóncavo, se presenta con abundante pelo negro con un peso de  $37\pm 3$ . El Centro tendrá como objetivo el estudio de las dos variantes de CPM y cuino para su incorporación a las comunidades de origen.

---

## INTRODUCCIÓN

Actualmente la población humana demanda una mayor cantidad de productos cárnicos de origen porcino, lo anterior más el cambio de preferencia de los consumidores hacia una carne magra han hecho que aumenten los niveles de exigencia en la calidad de la carne y mayores rendimientos en canal (FAO, 2014). Por estas razones un pequeño grupo de razas porcinas y sus híbridos han sido seleccionadas de manera intensiva para cubrir la demanda provocando el reemplazo de los recursos porcinos locales, dando como resultado la pérdida de una valiosa diversidad genética (Lemus & Ly, 2010; FAO, 2014; Perezgrovas, 2014). En Iberoamérica, la diversidad genética de los cerdos locales es mayor que en razas comerciales y se encuentran filogenéticamente separadas representando un reservorio genético para obtener variedades locales mejor adaptadas a las condiciones particulares de cada país (Lemus *et al.*, 2001; Lemus & Alonso, 2005). En México, la producción de alimentos a partir de animales de razas autóctonas y criollas surge como una necesidad para proveer proteínas de origen animal a la creciente población humana; además, son una alternativa de producción y diversificación económica en el sector pecuario (Montes & Mukul, 2010) en zonas donde las condiciones climáticas y sanitarias son extremas (Fernández de Sierra & Gómez, 2007). Actualmente la producción es de forma tradicional y es parte de la cultura de las comunidades, donde se conservan inmersos en las tradiciones y gastronomía locales (Sierra *et al.*, 2006), sin embargo, no están exentos de una disminución de la variabilidad genética (Clemente *et al.*, 2008). Estas poblaciones constituyen reservorios importantes de variación genética. Para el uso adecuado de los recursos zoogenéticos, éstos deben ser caracterizados y conservados a fin de tenerlos accesibles para su aprovechamiento (FAO, 2007). Por lo antes expuesto el objetivo del presente trabajo fue obtener información referente al fenotipo y al sistema de producción “*in situ*” de los cerdos del Centro de Conservación del Cerdo Criollo en la Universidad de Guanajuato con el fin de contar con material biológico y tener la información permita realizar estudios y conocer las características deseables.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el año 2017, se realizó una investigación descriptiva de los sistemas de producción y las características fenotípicas de cerdos criollos procedentes de Huehuetlan y Atlequizayan, municipios de los estados de Hidalgo y Puebla respectivamente, con el fin de recabar información y establecer el Centro de Conservación del Cerdo Criollo en la Universidad de Guanajuato, de los cuales se tomaran algunos animales para la incorporación al centro con fines de investigación.

El presente estudio incluyó a 20 productores rurales que estuvieran dispuestos a participar y contaran con cerdos que cumplieran con las características fenotípicas señaladas para estos biotipos por Lemus *et al.* (2003) y Sierra *et al.* (2005).

Para las visitas a las unidades de producción se siguieron las guías y recomendaciones señaladas por la FAO (2011; 2012). Para la obtención de datos se siguió la técnica de entrevista estructurada propuesta por Blanchet *et al.* (1989), siguiendo un cuestionario previamente elaborado que comprendiera rubros tales como: datos generales del productor, composición de la piara, manejo general, alimentación, sanidad, reproducción, genética, comercialización y características fenotípicas. Para la clasificación de los sistemas de producción se siguieron los siguientes criterios:

zona agroecológica donde se desarrolla la actividad, número de animales, fin de la producción y la tecnología de la producción (Wadsworth, 1997). Para las características fenotípicas se consideró peso, altura a la cruz, altura a la grupa, largo del cuerpo, largo de tropa, largo de cabeza, perfil cefálico, orientación de las orejas, pelo, color de ojos. Se aplicó estadística descriptiva para la comparación entre los sistemas de producción, así como para las características fenotípicas. Se evaluaron 57 cerdos en edad adulta, de los cuales 44 fueron hembras y 13 machos, considerando lo reportado por Pérez *et al.* (2015), quienes mencionan que no se encontró diferencia significativa entre machos y hembras en algunas de las medidas zoométricas, no se consideró el efecto del sexo.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las dos regiones el 94% de los productores son hombres, lo que coincide con los datos de Arredondo *et al.* (2011) quienes mencionan que en el departamento de Choco en Colombia la cría del cerdo criollo en sistemas de traspatio es exclusiva del hombre. En este trabajo se encontró que la edad promedio es de 47 años, el 96% de los productores cuentan con estudios universitarios, el 66.6% se dedican exclusivamente a las actividades agropecuarias y solo el 8.7% tienen como actividad económica primaria la producción de este cerdo. Estos resultados difieren de lo reportado por Sierra *et al.* (2005); Sierra *et al.* (2006); Sierra-Vásquez *et al.* (2016) y, Lemus & Ly (2010), quienes mencionan que los productores de cerdo pelón mexicano (CPM), en los estados de Yucatán y Nayarit, son mujeres de la tercera edad con bajo nivel educativo. Esta diferencia podría atribuirse a que el CPM ha adquirido, entre los productores, mayor relevancia como oportunidad de negocio. Los productores de CPM cuentan con una experiencia mayor a dos años en esta actividad e iniciaron la producción por el interés de conservar este biotipo, hecho que confirma su fuerte arraigo cultural en la región (Sierra, 2010). El 56.5% manifestó que el principal problema para iniciar con la explotación fue la adquisición del pie de cría, la escasez de animales puros, la cruce y la sustitución por cerdos mejorados, problemas ya corroborados por Yáñez *et al.* (2005) y Sierra (2010).

En estos municipios se encuestaron 20 productores de los cuales el 100% mantienen el sistema de producción de traspatio, este sistema es reportado en diferentes lugares para el aprovechamiento de los cerdos locales (Sierra *et al.*, 2005; Sierra *et al.*, 2006; Sierra, 2010; Santos *et al.*, 2011; Arredondo *et al.*, 2011; Chivangulula *et al.*, 2013; Sierra-Vásquez *et al.*, 2016), representan aproximadamente el 30% de inventario y entre el 20 y el 30% del volumen total de la producción nacional (Ramírez-Flores y Martínez-Castañeda, 2010), la importancia de un sistema de cría tradicional de producción familiar radica en la economía de subsistencia ya que aporta alimento proteico de buena calidad (Scarpa *et al.*, 2003), las instalaciones están formadas por zahúrdas elaboradas con material de la región (madera), estas condiciones también prevalecen en los estados de Nayarit, Yucatán, Chiapas y Oaxaca (Sierra, 2000; Perezgrovas *et al.*, 2007; Lemus, 2008; Fuentes-Mascorro *et al.*, 2011), en Huehuetlan, Hidalgo se encontraron dos genotipos criollos; el cerdo pelón mexicano y el cuino, en el caso de Atlequizayan, Puebla solo se encontró cerdo pelón mexicano.

La alimentación está basada en plantas de la región suplementado con maíz y desperdicio de cocina. En el estado de Oaxaca la alimentación del cerdo pelón consiste básicamente en forrajes y frutos caídos de los árboles (Fuentes-Mascorro *et al.*, 2011). En Yucatán, México, Sierra-Vásquez *et al.*, (2016) reportan que para la alimentación se utiliza maíz (41.2%) complementado con algún tipo de forraje. Otros trabajos en el mismo estado describen la utilización de distintos forrajes para la alimentación de cerdos que representan alternativas, debido a su potencial nutricional como: *Amaranthus spinosus* L., *Leptochloa virgata* L., *Eleusine indica* L., *Olyra yucatanana* Chase, *Acacia pennatula*, *Centrosema virginianum*, *Leucaena leucocephala*, *Brossimum alicastrum*, *Virguiera dentata*, *Moringa oleifera* (Santos y Abreu, 1995; Ly, 2005; Santos *et al.*, 2011; Flores & Bautista, 2012; Ortiz *et al.*, 2015).

En los sistemas tradicionales del departamento de Choco, Colombia y en Kaála, Provincia de Huambo, de la República de Angola la alimentación de cerdos criollos es principalmente con desperdicios de cocina (Arredondo *et al.*, 2011; Chivangulula *et al.*, 2013). La rusticidad e instinto de supervivencia permiten que los cerdos criollos aprovechen la dieta de tal manera que asegure su sobrevivencia, reproducción y la producción de carne (Ly, 2005; Ly, 2008; Linares *et al.*, 2011).

En el sistema de traspatio el manejo sanitario es muy limitado, no cuenta con un esquema de vacunación y solo el 20% de los productores desparasitan; esta última situación se atribuye a diarreas causadas por coccidia (60%). En Ecuador los cerdos criollos son afectados por enfermedades parasitarias externas e internas, sin embargo, la enfermedad que más incide en la mortalidad es la fiebre porcina clásica (Anchitipan, 2009). En la comunidad de Choco, Colombia la mayoría de los productores no vacunan, no usan desparasitantes y las enfermedades las tratan con plantas medicinales (Arredondo *et al.*, 2011). Las principales causas de muerte en el traspatio son el aplastamiento de los lechones en los primeros días de vida y las diarreas posdestete lo que representa el 6% de muertes. En Yucatán, la mortalidad predestete oscila en un 30% pero se reduce implementado mejoras en el manejo zootécnico (Santos, 2003; Sierra *et al.*, 2005).

El número de animales por producción es de  $2 \pm 0.7$  hembras y  $1 \pm 0.5$  macho, teniendo un promedio de  $5 \pm 2$  lechones por camada. Los machos permanecen con las hembras y solo se separan a las hembras para la cría de sus lechones y son adquiridas básicamente con sus vecinos. Chan *et al.* (2015) mencionan que los productores manejan un sistema libre de reproducción debido a que los machos de este biotipo son muy difíciles de manejar. Fuentes-Mascorro *et al.* (2011) mencionan que el 40% de los productores en el estado de Oaxaca dejan que las hembras se preñen sin ningún manejo, pues el sistema de monta continua hace que las hembras sean cubiertas en el momento que lo requieran.

En los dos municipios presentan características reproductivas en común como son: la presencia del primer celo (5-7 meses), dos partos por año, partos que van de 6-9 lechones por camada y un lechón muerto durante el destete. En general, estos resultados son semejantes a los reportado en CPM en otras regiones del país con camadas que van de 3 a 8 lechones, con 2.3 partos por años, además de presentar un instinto materno bien desarrollado y una baja mortalidad en la lactancia (Linares *et al.*, 2011); Fuentes-Mascorro *et al.* (2011) refieren que en la vertiente del Atlántico mexicano las hembras de CPM tienen crías después del año de edad. Los parámetros reproductivos de los cerdos criollos cubanos van de 1.5 a 2.2 partos por año con nacimientos de 6.8 a 8.2 lechones (García *et al.*, 2008) y en los cerdos criollos colombianos el rango va de 7 a 9 lechones por parto (Arredondo *et al.*, 2011).

En México el cerdo se comercializa en vivo o en canal, esta práctica se realiza en todos los estratos tanto a nivel urbano, rural, local, regional, estatal y nacional (Ramírez-Flores & Martínez-Castañeda, 2010). En el sistema de traspatio en los municipios antes mencionados el 60% de los productores producen animales para sacrificio, venden de 1-10 lechones, no tienen compradores en específico y la demás producción es para autoconsumo.

En las poblaciones de cerdo de estos municipios se pueden identificar ampliamente dos estirpes de cerdo pelón mexicano (CPM) y una de cuino (CC) con características zoométricas distintas (Tabla I).

La primera estirpe de cerdo pelón que se caracterizó en el municipio de Huehuetlan, Hidalgo (CPMH) presenta un perfil de cabeza subcónico con ojos negros. A diferencia de los CPM de Atlequizayan, Puebla (CPMP) que presentan un perfil recto de la cabeza (80%) con ojos negros (50%) y cafés (50%). Estos datos son similares a los reportados en CPM en el estado de Yucatán por Sierra *et al.* (2005) y Sierra-Vásquez *et al.* (2016). Para el CPM del estado de Oaxaca el perfil cefálico también es recto (dolicocefalo) pero se pueden encontrar animales con un perfil subcónico (braquicefalo) (Fuentes-Mascorro *et al.*, 2011). Arredondo *et al.* (2011) indican que, en Choco, Colombia el 55.88% de los cerdos también presentan este tipo de perfil. En Guatemala y Ecuador el 95.59% y el 85.25 % respectivamente tienen perfil frontonasal rectilíneo (Lorenzo *et*

*al.*, 2012; Estupiñan *et al.*, 2009) a diferencia de las variedades de Cerdo Ibérico donde predomina el perfil subcóncavo (Delgado *et al.*, 2000).

**Tabla I.** Medidas zoométricas de cerdos criollos mexicanos de los municipios de Huehuetlan, Hidalgo y Atlequizayan, Puebla (*Zoometric measurements of Mexican Creole pigs from the municipalities of Huehuetlan, Hidalgo and Atlequizayan, Puebla*).

Observaciones	Unidad	CPMH	CPMP	CuinoH
		20	28	9
Peso	kg	34±4	30±6	37±3
Longitud de la cabeza	cm	24±2	27±2	23±2
Longitud del hocico	cm	11±1	12±2	9±0.8
Longitud del cuerpo	cm	94±8	79±6	95±2
Altura a la cruz	cm	51±3	47±5	52±2
Altura a la grupa	cm	56±3	52±4	55±1
Ancho de la grupa	cm	22±2	17±2	21±2
Circunferencia del pecho	cm	96±8	70±5	105±4

CPMH: Cerdo pelón mexicano de Huehuetlan, Hidalgo; CPMP: Cerdo pelón Mexicano de Atlequizayan, Puebla; CuinoH: Cerdo Cuino de Huehuetlan, Hidalgo.

Los individuos de CPMH presentan orejas tipo asiáticas y los CPMP orientación de las orejas tipo celtas (85%). Otros estudios fanerópticos en México reportan que el CPM presentan algunas diferencias en la orientación de las orejas, en el estado de Yucatán, Sierra *et al.* (2005) mencionan que estos cerdos tienen orejas erectas, además de los reportes de Pérez *et al.* (2015) y Sierra-Vásquez *et al.* (2016) que indican la presencia de orejas tipo asiático e ibérico en toda la población. En el estado de Oaxaca, Fuentes-Mascorro *et al.* (2011) mencionan que los CPM tienen orejas de erectas a semi-erectas, para el cerdo criollo guatemalteco reportan que tienen orejas de tipo asiáticas (63.24%) e ibéricas (35.29%) (Lorenzo *et al.*, 2012). Para el caso del cerdo criollo en Venezuela y Ecuador hacen referencia a orejas ibéricas (Hurtado, 2005; Estupiñan *et al.*, 2009), mientras que los cerdos Pampa Rocha tienen orejas grandes y caídas sobre los ojos (tipo céltico) (Barlocco & Vadell, 2005). Para las variedades de Cerdo Ibérico Mamellado, Entrepelado, Portugués, Manchado, y Retinto, la posición de las orejas es en forma de teja (semi-erectas) y para las variedades Lampiño, Silvela y Torbiscal las orejas son caídas (Delgado *et al.*, 2000).

Uno de los rasgos distintivos del CPM es la escasa presencia de pelo (alopecia). Esta característica es dominante ya que no ha desaparecido a pesar de los cruzamientos con cerdos modernos, además le permite ser resistente a la infestación de ectoparásitos y les da tolerancia a condiciones climáticas tropicales (Lemus & Rodríguez, 2005).

El CPMH está desprovisto de pelo en el cuerpo salvo algunos en la cara (80%), pezuñas negras, pero en el CPMP la presencia de pelo va de escasa (50%) a nula (50%) con pelo de color negro y pezuñas negras. En otras investigaciones las frecuencias de alopecia fueron diferentes, pero es un rasgo característico de este biotipo (Sierra, 2000; Lemus & Rodríguez, 2005; Sierra *et al.*, 2005; Lemus & Becerril, 2005; Fuentes-Mascorro *et al.*, 2011; Sierra-Vásquez *et al.*, 2016).

El CPMH tiene piel de color gris pizarro (75%) y el CPMP aparece con piel color negro (90%), coinciden con la descripción general del CPM en las diferentes regiones del país (Lemus & Becerril, 2005; Sierra *et al.*, 2005; Fuentes-Mascorro *et al.*, 2011; Pérez *et al.*, 2015; Sierra-Vásquez *et al.*, 2016), quienes señalan que son de color negro, este color de piel también es reportado para la variedad de Cerdo Ibérico Torbiscal (Delgado *et al.*, 2000).

A diferencia de CPM el cerdo cuino de Huehuetlan, Hidalgo se caracteriza por un perfil de cabeza cóncavo, presenta abundante pelo negro (67%), pero se puede encontrar en color café (33%) pezuñas negras (67%) a blancas (33%) con un peso de 37±3, lo que coincide con lo reportado por

Fuentes-Mascorro *et al.* (2011) para cerdos cuinos del estado de Oaxaca y lo reportado por Lemus *et al.* (2005) en el estado de Nayarit, aunque en este reporte los cerdos son más pesados  $49\pm 9$  kg.

## CONCLUSIONES

En los municipios de Huehuetlan, Hidalgo y Atlequizayan, Puebla los cerdos criollos se producen en su totalidad en sistemas de traspatio, se encontraron dos variantes de cerdo criollo; pelón mexicano y cuino, estos presentan características fenotípicas diferentes según el lugar de origen. Algunos de los animales caracterizados formaran la base genética del Centro de Conservación del Cerdo Criollo Mexicano de la Universidad de Guanajuato.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la apreciable participación de los productores rurales de las comunidades visitadas, así como la colaboración de la Universidad de Guanajuato, México.

## BIBLIOGRAFÍA

- Anchitipan, T.J.P. 2009. Caracterización etnozotécnica y genética del cerdo criollo de Ecuador. Producción animal y gestión de empresas. Universidad de Córdoba. Consultado en línea el 10 de mayo del 2018. <http://www.uco.es/zootecniaygestion/menu.php?inicio=4&codigo=176>
- Arredondo J. V., Muñoz J. E., Arenas L. E., Pacheco E. & Álvarez L.A. 2011. Caracterización del sistema tradicional de producción de cerdos criollos en el departamento del Choco – Colombia. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal* 1.
- Barlocco N. & Vadell A. 2005. Experiencias en la caracterización del cerdo pampa-rocha de Uruguay. *Agrociencia* 9, 495-503.
- Blanchet A., Ghiglione R., Massonat J. & Trognon A. 1989. *Técnicas de investigación en ciencias sociales*. Madrid: Narcea S.A de CV ediciones. Traductor Guillermo Solana.
- Chan C., Mukul C., Sierra A.C., Ortiz J.R., Rodríguez J.C., Canul M., Bojórquez J.C. & Tamayo-Canul J. 2015. Comportamiento sexual y calidad seminal en verracos pelón mexicano de Yucatán. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal* 6.
- Chivangulula M., V. Torres, J. Morais, M. J. Nalissimo & R. Gabriel. Evaluación multivariada del sistema de producción porcino familiar en Kaála, Angola. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. Vol. 47. Núm. 3. pp. 279-282. 2013.
- Clemente I., Membrillo A., Azor P.J., Polvillo O., Juárez M., Santos E., Jiménez A.M., Diéguez E. & Molina A. 2008. Caracterización de la diversidad genética intrarracial del cerdo Ibérico. *Información Técnica Económica Agraria* 104, 314-322.
- Delgado J.V., Barba C., Diéguez E. & Cañuelo P. 2000. Caracterización exteriorista de las variedades del cerdo ibérico basada en caracteres cualitativos. *Archivos Zootecnia* 49, 201-207.
- Estupiñán K., Vasco D., Barreto S. & Zambrano K. 2009. Estudio morfoestructural de una población de cerdos naturalizados en los Cantones Valencia y La Maná, Ecuador. *Ciencia y Tecnología* 2, 15-20.
- 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. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. pp 1-15.
- FAO. 2011. Molecular genetic characterization of animal genetic resources. FAO Animal Production and Health Guidelines. Rome 9, 1-84.
- FAO. 2012. Phenotypic characterization of animal genetic resources. FAO Animal Production and Health Guidelines. Rome 11, 1-134.
- FAO. 2014. Cerdos y recursos zoogenéticos. Producción y sanidad animal. Departamento de agricultura y protección al consumidor. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Consultado en línea el 10 de mayo del 2018. <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/AnGR.html>
- Fernández de Sierra G. & Gómez C.A.G. 2007. Caracterización, utilización y conservación de los recursos zoogenéticos locales. *Archivos de Zootecnia* 56, 377-378.

- Flores, José Salvador y Francisco Bautista. El conocimiento de los mayas yucatecos en el manejo del bosque tropical estacional: las plantas forrajeras. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. Vol.83. Núm. 2. 2012.
- Fuentes-Mascorro G., García H.M. & Altamirano Z.A. 2011. Centro de conservación y reproducción de cerdos criollos (CeCoRCeC). *Revista Facultad de Agronomía LUZ* 28, 586-599.
- García I., Santana C., Pérez E., Ly J., Diéguez F.J., Agüero L., García A., Roque R., Velázquez F., Arias T., Macías M. & Tosar M. 2008. Conservación, evaluación, mejora y uso del cerdo Criollo Cubano. *Revista Computadorizada de Producción Porcina* 15, 85-89.
- Hurtado E. 2005. Estudio del cerdo criollo y su sistema de producción. Sistemas integrados de producción con no rumiantes. Departamento de Biología y Sanidad Animal, Escuela de Zootecnia, Universidad de Oriente. Maturín, Venezuela 30-33
- Lemus C. & Alonso M.L. 2005. El cerdo Pelón Mexicano y otros cerdos criollos. Tepic: Universidad Autónoma de Nayarit. 251p.
- Lemus C. & Becerril H.B. 2005. Morfometría del cerdo criollo. In. *El cerdo Pelón Mexicano y otros cerdos criollos*. Tepic: Universidad Autónoma de Nayarit. p115
- Lemus C. & Ly J. 2010. Estudios de sostenibilidad de cerdos mexicanos pelones y cuinos. La iniciativa nayarita. *Revista Computadorizada de Producción Porcina* 17.
- Lemus C. 2008. Diversidad genética del cerdo criollo mexicano. *Revista Computadorizada de Producción Porcina* 15, 33-40.
- Lemus C., Alonso M.L. & Abreu S.J.E. 2005. Evolución y orígenes del cerdo criollo en Latinoamérica. In. *El cerdo Pelón Mexicano y otros cerdos criollos*. Tepic: Universidad Autónoma de Nayarit. 251p.
- Lemus F.C., Ulloa-Arvizu R., Ramos-Kuri F.J. & Alonso, R.A. 2001. Genetic analysis of Mexican hairless pig populations. *Journal of Animal Science* 79, 3021-3026.
- Lemus C. & Rodríguez C. J. G. 2005. Genética del cerdo criollo. *El cerdo Pelón Mexicano y otros cerdos criollos*. Tepic: Universidad Autónoma de Nayarit. pp 29-49.
- Lemus C., Alonso M.L. & Ramírez N.R. 2003. Morphologic characteristics in mexican native pigs. *Archivos de zootecnia* 52, 105-108.
- Linares V., Linares L. & Mendoza G. 2011. Caracterización etnozootécnica y potencial carnívor de *Sus scrofa* "cerdo criollo" en Latinoamérica. *Scientia Agropecuaria* 2, 97 – 110.
- Lorenzo M., Jáuregui, J. & Ch. Vásquez. 2012. Caracterización del cerdo criollo de la región Cho'rti' del departamento de Chiquimula, Guatemala. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*. 103-108
- Ly J. 2005. Uso del follaje de árboles tropicales en la alimentación porcina. *Pastos y Forrajes* 28, 11-28.
- Ly J. 2008. Una aproximación a la fisiología de la digestión de cerdos criollos. *Revista computarizada de producción porcina* 15, 13-23.
- Montes P.R.C. & Mukul Y.J.M. 2010. Ganadería alternativa. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. Parte III. Usos de la biodiversidad. Capítulo 7. Uso de la flora y fauna silvestre. Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán. Durán R. y M. Méndez (Eds). CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. pp. 496.
- Ortiz J., Palacios V., Dzib D., Sierra A., Sanginés R., Bojórquez J. & Sarmiento L. 2015. Efecto del consumo de *Moringa oleífera* sobre el crecimiento del cerdo pelón de Yucatán. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal* 6, 452-459.
- Pérez F., Sierra A.C., Canul M.A., Ortiz J.R., Bojórquez C.J., Rodríguez J.C. & Tamayo-Canul J. 2015. Caracterización etnológica del cerdo pelón en el estado de Yucatán, México. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal* 6, 443-451.
- Perezgrovas G.R. 2014. Manejo tradicional de los cerdos autóctonos en las comunidades Tzeltales de Chiapas, México. Las razas porcinas iberoamericanas: Un enfoque etnozootécnico. Instituto Federal Baiano. Salvador, Ba Brasil. 96 p.
- Perezgrovas G. R., Pérez, A. R. y Galdámez, F. D. 2007. Caracterización del sistema de cría de cerdos criollos en el contexto social de Aguacatenango Chiapas. *Quehacer Científico en Chiapas*. Vol. 1. Núm. 3. pp 5-12.
- Ramírez-Flores F. & Martínez-Castañeda F.E. 2010. Dinámica comercial del sistema porcino en pequeña escala. En: Cavallotti, V.B., Marcof, A.C. y Ramírez, V.B. (eds.). *Los grandes retos para la ganadería: hambre, pobreza y crisis ambiental*. UACH-CP. Pp 335-339.

- Santos R. & Abreu E. 1995. Evaluación nutricional de la *Leucaena leucocephala* y del *Brossimum alicastrum* y su empleo en la alimentación de cerdos. *Veterinaria de México* 26, 51–57.
- Santos R.H., Trejo W. & Rodríguez R.L.A. 2011. Fisiología nutricional del cerdo pelón mexicano. *Revista Computadorizada de Producción Porcina* 18.
- Santos R. R. 2003. Producción de Cerdos en Exterior bajo Condiciones Tropicales. Manejo y Alimentación de Pie de Cría. Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán. Serie Manuales. Mérida. Pp 86.
- Scarpa R., Drucker A., Anderson S. & Ferres-Ehuan N. 2003. Valuing genetic resources in peasant economies: the case of hairless creole pigs in Yucatan. *Journal of Ecological Economics* 45, 2-29.
- Sierra A.C., Osorto W., Ucán C. & Cordero H. 2006. El cerdo Pelón en Yucatán: un recurso sustentable para las comunidades mayas. In: *Primer Congreso Internacional de Casos Exitosos de Desarrollo Sostenible en el Trópico*. Boca del Río, Veracruz, p 1-7
- Sierra A.C., PooT T.B., Díaz Z.I., Cordero A.H. & Delgado J.V. 2005. El cerdo Pelón Mexicano, una raza en peligro. *Archivos de Zootecnia* 54, 165-170.
- Sierra V.A. 2010. Rescate y conservación del cerdo pelón mexicano. Parte III. Usos de la biodiversidad. Capítulo 7. Uso de la flora y fauna silvestre. *Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán*. Durán R. y M. Méndez (Eds). CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. Pp. 496.
- Sierra V.A.C. 2000. Conservación genética del cerdo pelón en Yucatán y su integración a un sistema de producción sostenible: primera aproximación. *Archivos de Zootecnia* 49, 415- 421.
- Sierra-Vásquez A.C, Ortiz-Ortiz J.R., Bojórquez-Cat J.C., Canul-Solís M.A., Tamayo-Canul J.R., Rodríguez-Pérez J.C., Sanginés-García J.R., Magaña-Magaña M.A., Montes-Pérez R.C. & Segura-Correa J.C. 2016. Conservación y uso sustentable del cerdo pelón en Yucatán. *Quehacer Científico en Chiapas* 11.
- Wadsworth J. 1997. Análisis de sistemas de producción animal. Tomo 1: Las bases conceptuales. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación Roma, FAO. 1997. Consultado en línea el 15 de mayo del 2018. <http://www.fao.org/docrep/004/W7451S/W7451S00.HTM>
- Yáñez L., Trompiz J. & Vecchionacce H. 2005. Introducción de razas de cerdos hiperprolíficas chinas en las occidentales: Una revisión. Universidad Nacional Experimental Sur del Lago, Santa Bárbara del Zulia, Venezuela. Consultado en línea el 17 de mayo del 2018. <file:///E:/Proyecto%20doctorado/Articulos/articulos%20de%20traspasio/la05010.pdf>.