

Potencial reproductivo de la hembra y parámetros productivos del lechón lactante de cerdo pelón mexicano

Reproductive potential of the female and productive parameters of the suckling piglet of the cerdo pelon mexicano

Arturo Ángel-Hernández¹ ,
Carlos Alberto García-Munguía^{1*} ,
Alberto Margarito García-Munguía² ,
Abner Josué Gutiérrez-Chávez¹ ,
Mauricio Valencia-Posadas¹ ,
Argelia García-Munguía² ,
José Candelario Segura-Correa³ 

¹Departamento de Veterinaria y Zootecnia, 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.

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

³Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, Carretera Mérida-Xmatkuil Km. 15.5, CP. 97315. Mérida, Yucatán, México.

*Autor de correspondencia: cagamu@hotmail.com

Nota científica

Recibido: 15 de diciembre 2020

Aceptado: 24 de noviembre 2021

Como citar: Ángel-Hernández A, García-Munguía CA, García-Munguía AM, Gutiérrez-Chávez AJ, Valencia-Posadas M, García-Munguía A, Segura-Correa JC (2021) Potencial reproductivo de la hembra y parámetros productivos del lechón lactante de cerdo pelón mexicano. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios* 8(3): e2776. DOI: 10.19136/era.a8n3.2776

RESUMEN. El objetivo de la investigación fue conocer el comportamiento y la habilidad materna del Cerdo Pelón Mexicano (CPM) mediante el análisis de parámetros reproductivos y productivos desde el parto al destete. Se evaluaron dos ecotipos de CPM provenientes de Huehuetla, Hidalgo (CPH) y de Atlequizayán, Puebla (CPP). Las variables por lechón fueron peso al nacimiento (PN) y peso al destete (PD). En los partos no se registraron distocias, ni muertes y presentaron anidación; el ecotipo CPP presentó el mayor número en los parámetros reproductivo que CPH. Las medias de los PN y PD fueron superiores para los lechones CPH que CPP. El comportamiento materno fue favorable, ya que no se presentaron muertes al nacimiento ni en la lactancia. En los parámetros productivos las hembras del CPP tuvieron camadas ligeramente de mayor tamaño en comparación con las CPH, mientras que los lechones de CPH presentaron un mayor peso.

Palabras clave: Habilidad materna, porcicultura, porcinos, reproducción, traspatio.

ABSTRACT. The objective of the research was to know the behavior and maternal ability of the Cerdp Pelon Mexicano (CPM) through the analysis of reproductive and productive parameters from birth to weaning. Two ecotypes of CPM from Huehuetla, Hidalgo (CPH) and from Atlequizayán, Puebla (CPP) were evaluated. The variables per piglet were birth weight (PN) and weaning weight (PD). No dystocia, no deaths were recorded in the deliveries and they presented nesting; the CPP ecotype presented the highest number in reproductive parameters than CPH. The means of the PN and PD were higher for the CPH than CPP piglets. Maternal behavior was favorable, since there were no deaths at birth or in lactation. Regarding the productive parameters, the CPP females had slightly larger litters compared to the CPH, however, the CPH piglets presented a higher weight.

Key words: Maternal ability, swine culture, swine, reproduction, backyard.

INTRODUCCIÓN

El Cerdo Pelón Mexicano (CPM), es descendiente del porcino ibérico traído a México por los colonizadores. Se reporta su existencia en la mayoría de los estados del país, principalmente en las regiones costeras del Pacífico y Golfo de México (Fuentes-Mascorro *et al.* 2011). El CPM está adaptado a condiciones ambientales adversas y es resistente a enfermedades (Mejía-Martínez *et al.* 2010, Linares *et al.* 2011). A pesar de las posibles ventajas que presentan estas poblaciones, se han relegado y reducido a zonas marginadas del país, viéndose amenazadas debido a la introducción de razas comerciales, lo que las lleva al cruzamiento y/o sustitución de estos cerdos en los sistemas de producción locales, poniendo en riesgo este recurso genético (Lemus y Ly 2010).

Una de las características deseables del CPM es la rusticidad, resultado de la adaptación a las condiciones de producción extensivas (Ángel-Hernández *et al.* 2018). Los reportes de CPM en Nayarit y Yucatán en México indican que las cerdas tienen menos de dos partos al año, con promedio entre cuatro y seis lechones por parto, los cuales se destetan de tres a cinco meses (Sierra *et al.* 2016, Ángel-Hernández *et al.* 2020). En el caso específico del estado de Yucatán el peso de la camada promedio es de 4.47 kg, destetando la misma con 16 kg, con peso individual promedio por lechón al nacimiento de 860 g y al destetado de 4 kg (Sierra *et al.* 2005). El conocimiento de la diversidad genética y comportamiento productivo y reproductivo de este ecotipo, es importante porque representa una oportunidad para su caracterización y posible utilización en programas de mejora genética, especialmente ahora que, los países del mundo están cambiando sus sistemas de producción de los sistemas intensivos confinados a sistemas con accesos al exterior. Por lo anterior, el objetivo fue conocer el comportamiento y la habilidad materna del cerdo pelón mexicano mediante el análisis de los parámetros reproductivos y productivos del parto al destete para su potencial uso en la porcicultura moderna.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el municipio de Irapuato del estado de Guanajuato, México, con coordenadas geográficas 20° 45' 00.6 LN 101° 19' 23.7 LO y las siguientes características: altitud 1 755 msnm, temperatura promedio anual de 16 a 30 °C, precipitación pluvial media anual de 600 a 900 mm, y clima semicálido subhúmedo A(C) con lluvias en verano de menor humedad (INEGI 2020).

Se evaluaron dos ecotipos de cerdo pelón mexicano provenientes de las comunidades de Huehuetla, Hidalgo (CPH) y de Atlequizayán, Puebla (CPP) (Figura 1). El primer ecotipo de cerdo pelón (CPH) presenta un perfil de cabeza subcónico con ojos negros, orejas tipo asiáticas y está desprovisto de pelo en el cuerpo, pezuñas negras, tiene piel de color gris pizarro, con pesos promedio del adulto de 70 kg. El CPM de Atlequizayán, Puebla (CPP) presenta un perfil recto de la cabeza, orientación de las orejas tipo celtas, la presencia de pelo va de escasa a nula con pelo de color y pezuñas negras, con piel color negro-gris, con peso promedio de 75 kg en edad adulta (Ángel-Hernández *et al.* 2018). Estos ecotipos fueron seleccionados para el ingreso a un programa de manejo en el Centro de Conservación del Cerdo Criollo de la Universidad de Guanajuato, los cuales se manejaron en un sistema semi-intensivo.

Al inicio del estudio las hembras reproductoras fueron sometidas a una evaluación de condición corporal (escala de 1 a 5), a todas las cerdas se les asignó una condición corporal según el método BCS (Body Condition Score) de 2 y después del parto disminuyó a 1 (Roche *et al.* 2004)). El servicio de las cerdas se realizó por medio de monta natural, utilizando sementales del mismo ecotipo, el diagnóstico de gestación se realizó a las 8 semanas por medio de ecografía con un ultrasonido de la marca Sonomedic Marshall M9 con transductor convexo. Las hembras muestreadas fueron de primero (n = 12), segundo (n = 12) y tercer (n = 12) partos. Una semana previa al parto, las cerdas se bañaron y desparasitaron antes de entrar a la sala de maternidad, manejando el esquema todo dentro/todo fuera. Al nacimiento de los lechones se realizó la limpieza, corte y desin-

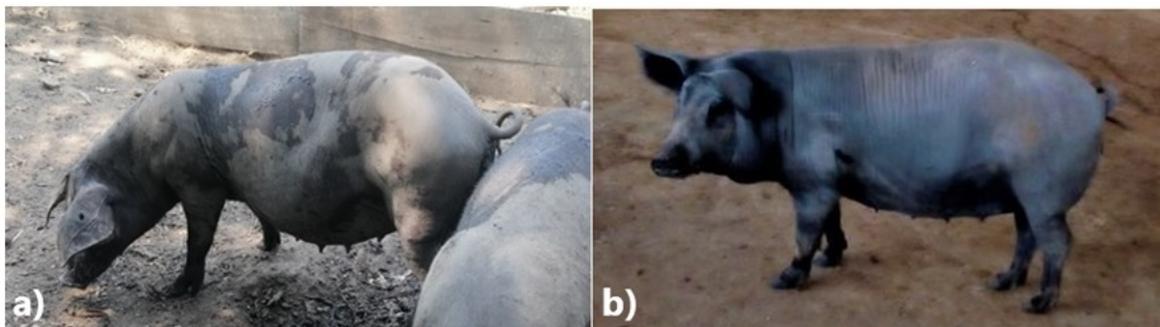


Figura 1. a) Cerda del ecotipo de la comunidad de Atlequizayán, Puebla (CPP). b) Cerda del ecotipo del municipio de Huehuetla, Hidalgo (CPH).

fección de ombligo y pesaje y al tercer día de nacidos se aplicó hierro. El destete se llevó a cabo a los 28 días de nacidos. El consumo de alimento de las cerdas fue de 2.5 kg, con 14% de PC y 2 000 kcal, además de agua a libre acceso. Para evaluar el comportamiento de las cerdas todos los días se registraron parámetros de conducta como anidación, aplastamiento de lechones y canibalismo hacia el lechón.

El pesaje de los lechones se realizó con una báscula digital marca noval modelo ECO15TN de 20 kg con precisión de $\pm 2g$. Las variables reproductivas de la hembra fueron lechones nacidos totales (LNT), lechones nacidos vivos (LNV), lechones nacidos muertos por camada (LNM), lechones destetados (LD), peso de la camada al nacimiento (PCN), peso de la camada al destete (PCD) a los 28 días. Las variables analizadas por lechón fueron el peso individual del lechón al nacimiento (PN) y peso a la primera, segunda y tercera semana. Las variables dependientes de interés de los dos ecotipos, se compararon realizando un análisis de varianza mediante el paquete estadístico SAS 2010 (SAS 9.0.2).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Parámetros reproductivos de cerdas Pelón Mexicano

En los partos no se registraron distocias ni lechones momificados, muerte por aplastamiento o canibalismo de lechones; y anidación que permite a-

segurar la supervivencia durante la lactancia de los lechones. La media del número de lechones nacidos totales (LNT) para los ecotipos evaluados fue de 5.8 ± 0.13 para CPH y de 6.6 ± 0.18 para CPP. El ecotipo CPP presentó el mayor número de lechones nacidos totales y lechones nacidos vivos con medias de 6.6 para ambas variables, sin lechones nacidos muertos. Para la variable LD, el CPP obtuvo en promedio un lechón más (6.4 ± 0.22) que las cerdas CPH. Para PCN, el CPP tuvo una media de 6.79 ± 0.23 kg, la cual es mayor a la obtenida para CPH (6.04 ± 0.17 kg). Para PCD, la media más alta fue para CPP, con 18.96 ± 0.77 kg, mientras que para el ecotipo CPH se tuvo una media de 17.98 ± 0.54 kg (Tabla 1). Para LNV se observa que en los tres partos evaluados (Tabla 2) se presentaron valores diferentes esto se puede atribuir al tamaño de las hembras y a la diversidad genética, esta última reportada en trabajos como los de Burgos-Paz *et al.* (2013) y Lemus-Flores *et al.* (2020) donde se identifican grupos diferenciados genéticamente dentro de un mismo ecotipo de cerdo criollo. Los resultados por número de parto de la cerda presentan un aumento en los parámetros reproductivos. Además, que conforme las hembras tienen mayor número de partos van mejorando sus parámetros ya que se tiene mayor número de lechones, estas características fueron reportadas previamente por Ordaz-Ochoa *et al.* (2013) quienes indican que las cerdas tienden a mejorar sus parámetros al tercer o cuarto parto, lo que muestra su potencial reproductivo.

El ecotipo CPP tuvo un promedio más favore-

cedor para el número de lechones en las camadas, pero el ecotipo CPH tuvo lechones más pesados al nacimiento y destete. Para los parámetros de las camadas de los ecotipos con respecto al número de parto (Tabla 3), se observa que el CPP fue ligeramente superior y mejora conforme se presente mayor número de partos. La media de LNT estimada fue similar a lo reportado en los estados de Nayariyt, Oaxaca y Yucatán para el CPM con camadas que variaron entre 4 y 8 lechones, con baja mortalidad y destete de 3 a 6 lechones (Lemus et al. 2003, Sierra et al. 2016). También para el cerdo Istmeño de Oaxaca se reportan 8 lechones por camada (Fuentes-Mascorro et al. 2011), siendo este número bajo; pero es adecuado, considerando los sistemas en los que desarrollan en México. Por otro lado, se observó nula mortalidad durante la lactancia, lo que indica que las cerdas tienen gran disponibilidad de cuidar a sus lechones, ventaja que se suma al aprovechamiento del forraje que tienen, debido a su eficiencia en la fermentación cecal (Suarez-Belloch et al. 2013) a diferencia de otros cerdos criollos como el cerdo cuino (Domínguez-Vara et al. 2017). Al respecto, en Colombia se reporta para el cerdo criollo del choco y cerdos sabaneros un promedio de camada al nacimiento de 7.5 lechones (Arredondo et al. 2011, Hernández-Rodríguez et al. 2015) y para el cerdo cubano de 7.7 nacidos vivos y 1.15 kg de peso al nacimiento (Sánchez et al. 2019). Por otro lado, para cerdo Ibérico y sus cruza se reportan de 6 a 9 lechones nacidos vivos y de 5 a 7 lechones destetados, con peso de camada al nacimiento de 7 a 9 kg, peso de la camada a los 21 días de 25 a 35 kg y peso de la camada a los 30 días de 32 a 52 kg (Garrido de la Osa et al. 2017). Mientras que para el estado de Yucatán se reportaron para el CPM pesos de camadas al nacimiento y destete de 16 y 21.3 kg, respectivamente (Sierra et al. 2005). Mientras que las cerdas Pampa rocha del Uruguay, tienen medias de 19.50 kg de peso de la camada al destete, la cual se utiliza como línea materna para aprovechar su rusticidad y otras condiciones benéficas, para garantizar que no mueran lechones en el proceso del destete, así como la nula atención en el parto; lo que significará ahorro de mano de obra en las granjas que

puedan adoptar estos genotipos (Vadell et al. 2010).

Tabla 1. Características de la camada del cerdo pelón mexicano de Huehuetla, Hidalgo y Atlequizayán, Puebla.

	CPH (n = 12)	CPP (n = 24)
	Media ± EE	Media ± EE
LNT	5.8 ± 0.13**	6.6 ± 0.18**
LNM	0.16 ± 0.06*	0.0 ± 0.09 ^{NS}
LNV	5.6 ± 0.13**	6.6 ± 0.18**
LD	5.4 ± 0.15**	6.4 ± 0.22**
PCN (kg)	6.040 ± 0.17**	6.79 ± 0.23**
PCD (kg)	17.98 ± 0.54**	18.96 ± 0.77**

n = número de observaciones; LNV = Lechones nacidos vivos; LNM = Lechones nacidos muertos; LNT = Lechones nacidos totales; LD = Lechones destetados; PCN = Peso de la camada al nacimiento; PCD = Peso de la camada al destete; EE = Error estándar; ** = Altamente significativo; * = Significativo; ^{NS} = No significativo.

Tabla 2. Parámetros reproductivos según número de parto para cerdas Pelón Mexicano procedentes de Huehuetla, Hidalgo y Atlequizayán, Puebla.

	Primer parto	Segundo parto	Tercer Parto
	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE
n	12	12	12
LNT	5.89 ± 0.20*	6.37 ± 0.20*	6.62 ± 0.20*
LNM	0.06 ± 0.10 ^{NS}	0.06 ± 0.10 ^{NS}	0.12 ± 0.10 ^{NS}
LNV	5.85 ± 0.20*	6.18 ± 0.20*	6.50 ± 0.20*
LD	5.62 ± 0.23*	5.93 ± 0.23*	6.18 ± 0.23*
PCN (kg)	5.9 ± 0.25*	6.48 ± 0.25*	6.86 ± 0.25*
PCD (kg)	17.48 ± 0.82**	18.48 ± 0.82**	19.44 ± 0.82**

n = número de observaciones; LNV = Lechones nacidos vivos; LNM = Lechones nacidos muertos; LNT = Lechones nacidos totales; LD = Lechones destetados; PCN = Peso de la camada al nacimiento; PCD = Peso de la camada al destete; EE = Error estándar; ** = Altamente significativo; * = Significativo; ^{NS} = No significativo.

Pesos individuales de los lechones Pelón Mexicano lactantes

En las Tablas 4 y 5 se presentan las medias de los pesos al nacimiento y al destete de ambos ecotipos, las cuales fueron 1.04 ± 0.01 kg para el CPP y de 1.08 ± 0.08 kg para el CPH. Para el peso a la tercera semana de edad se obtuvieron medias de 4.12 ± 0.01 kg para el CPP y de 4.22 ± 0.08 kg para el CPH, sin dimorfismo sexual entre los lechones, presentando el ecotipo CPH los mayores pesos de lechones lactantes. Al respecto, Sierra et al. (2005) reportan para CPM de Yucatán una media de peso al nacimiento de 0.8 kg por lechón. Para el destete algunos reportes en México y Latinoamérica mencionan que las características de este

Tabla 3. Parámetros reproductivos según el número de parto de cerdas Pelón Mexicano procedentes de Huehuetla, Hidalgo y Atlequizayán, Puebla.

	CPH			CPP		
	Primer parto	Segundo parto	Tercer Parto	Primer parto	Segundo parto	Tercer Parto
	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE
LNT	5.65 ± 0.32*	5.85 ± 0.32*	6.20 ± 0.32*	6.07 ± 0.23*	6.80 ± 0.23*	7.20 ± 0.23*
LNM	0.12 ± 0.11 ^{NS}	0.12 ± 0.11 ^{NS}	0.25 ± 0.11*	0 ± 0.16 ^{NS}	0 ± 0.16 ^{NS}	0 ± 0.16 ^{NS}
LNV	5.25 ± 0.23*	5.62 ± 0.23*	6.00 ± 0.23*	6.00 ± 0.32*	6.75 ± 0.32*	7.00 ± 0.32*
LD	5.00 ± 0.27*	5.37 ± 0.27*	5.87 ± 0.27*	6.25 ± 0.38*	6.50 ± 0.38*	6.50 ± 0.38*
PCN (kg)	5.66 ± 0.28*	6.0 ± 0.28*	6.45 ± 0.28*	6.13 ± 0.4**	6.95 ± 0.4**	7.27 ± 0.4**
PCD (kg)	16.44 ± 0.9**	17.81 ± 0.9**	19.66 ± 0.9**	18.51 ± 1.33**	19.14 ± 1.33**	19.22 ± 1.33**

CPH = Cerdo Pelón de Hidalgo; CPP = Cerdo Pelón de Puebla; LNV = Lechones nacidos vivos; LNM = Lechones nacidos muertos; LNT = Lechones nacidos totales; LD = Lechones destetados; PCN = Peso de la camada al nacimiento; PCD = Peso de la camada al destete; EE = Error estándar; ** P < 0.01; * P < 0.05; ^{NS} = No significativo.

dependen de los sistemas en que se desarrollen, por ejemplo, los cerdos criados en pastoreo tienen un periodo de lactación más largo e incluso se observa el traslape de camadas cuando no se tiene cuidado en el manejo, en contraste en el traspatio los destetes son menos tardíos, pero aun así rebasan los reportados en el sistema comercial (Lemus *et al.* 2003, Arredondo *et al.* 2011, Hernández-Rodríguez *et al.* 2015, Sánchez *et al.* 2019, Ángel-Hernández *et al.* 2020). El comportamiento materno de las cerdas de los ecotipos CPH y CPP fue favorable, ya que las muertes al nacimiento y en la lactancia fueron mínimas. En cuanto a los parámetros productivos las hembras del CPP tuvieron camadas ligeramente de mayor tamaño en comparación con las CPH, sin embargo, los lechones de CPH presentaron mayor peso. Las hembras de estos ecotipos tienden a mejorar sus parámetros conforme avancen en el número de partos. Si bien es cierto que los valores obtenidos son inferiores a los reportados en cerdas comerciales, los ecotipos de CPM presentan una buena habilidad

materna lo que deja ver su uso potencial en la porcicultura moderna.

Tabla 4. Peso y ganancia diaria de peso de lechones lactantes de cerdo pelón mexicano procedentes de Huehuetla, Hidalgo y Atlequizayán, Puebla.

	CPH	CPP
	Media ± EE	Media ± EE
Peso al nacimiento (kg)	1.08 ± 0.08*	1.04 ± 0.01*
Peso primera semana (kg)	2.34 ± 0.08*	2.28 ± 0.01*
Peso segunda semana (kg)	3.42 ± 0.08*	3.32 ± 0.01*
Peso tercera semana (kg)	4.22 ± 0.08*	4.12 ± 0.01*

CPH = Cerdo Pelón de Hidalgo; CPP = Cerdo Pelón de Puebla; EE = error estándar; ** P < 0.01; * P < 0.05; ^{NS} = No significativo.

Tabla 5. Peso y ganancia diaria de peso de lechones lactantes según el número de parto de la hembra de cerdo pelón mexicano procedentes de Huehuetla, Hidalgo y Atlequizayán, Puebla.

	Hembra	Macho
	Media ± EE	Media ± EE
Peso al nacimiento (kg)	1.04 ± 0.09 ^{NS}	1.07 ± 0.01* ^{NS}
Peso primera semana (kg)	2.19 ± 0.09 ^{NS}	2.27 ± 0.01 ^{NS}
Peso segunda semana (kg)	3.38 ± 0.09* ^{NS}	3.40 ± 0.01 ^{NS}
Peso tercera semana (kg)	4.15 ± 0.09 ^{NS}	4.18 ± 0.01 ^{NS}

EE = error estándar; ** P < 0.01; * P < 0.05; ^{NS} = No significativo.

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.
- Ángel-Hernández A, García MCA, Valencia PM, Gutiérrez CAJ, García MAM, Gómez SJA, Morales-Flores S (2018) Estudio de cerdos criollos mexicanos para instalación del centro de conservación en la Universidad de Guanajuato, México. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal* 12: 77-84.
- Arredondo JV, Muñoz JE, Arenas LE, Pacheco E, Álvarez LA (2011) Caracterización del sistema tradicional de producción de cerdos criollos en el departamento del choco-Colombia. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal* 1: 60-62.

- Burgos-Paz W, Souza CA, Megens HJ, Ramayo-Caldas Y, Melo M, Lemús-Flores C, Caal E, Soto HW, Martínez R, Álvarez LA, Aguirre L, Iñiguez V, Revidatti MA, Martínez-López OR, Llambi S, Esteve-Codina A, Rodríguez MC, Crooijmans RPMA, Paiva SR, Schook LB, Groenen MAM, Pérez-Enciso M (2013) Porcine colonization of the Americas: a 60k SNP story. *Heredity* 110: 321-330.
- Domínguez-Vara IA, Gómez-Galeana AE, Pescador-Salas N, González-Ronquillo M (2017) Fermentación cecal in vitro de cerdos Pelón Mexicano y Cuino Mexicano suplementados con cromo. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios* 4: 349-357.
- Domínguez-Vara IA, Lara-Fuentes LA, García-Montes de O CA, Romero-Bernal J, Pescador-Salas N, González-Ronquillo M (2010) Influence dietary fiber upon *in vitro* microbial cecal fermentation in Mexican hairless and Mexican cuino pigs. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 12: 531-537.
- 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.
- Garrido-de-la-Osa N, Izquierdo CM, Hernández GFI, Pérez RMA, Del-Rosario GAI, García GJ (2017) Comparación de caracteres reproductivos, maternos y de crecimiento temprano entre líneas ibéricas puras y sus cruces entre ellas y con la raza duroc. *Solo Cerdo Ibérico* 38: 10-15.
- Hernández-Rodríguez ME, Rodríguez LE, Cardozo BAF, Salamanca CA (2015) Manejo aplicado al sistema porcino tradicional en los llanos Colombo-Venezolanos. *Spei Domus* 11: 55-63.
- INEGI (2020) Mapas climatológicos, geográficos de México. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <https://www.inegi.org.mx/app/mapas/default.html?t=0150005000000000&ag=00>. Fecha de consulta: 14 de octubre del 2020.
- Lemus C, Ly J (2010) Estudios de sostenibilidad de cerdos mexicanos pelones y cuinos. La iniciativa Nayarita. *Revista Computarizada de Producción Porcina* 17: 89-98.
- Lemus FC, Alonso MR, Alonso-Spilsbury M, Ramírez NR (2003) Reproductive performance in Mexican Native Pigs. *Archivos de Zootecnia* 52: 109-112.
- Lemus-Flores C, Alonso-Morales R, Toledo-Alvarado H, Sanson-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.
- Linares V, Linares L, Mendoza G (2011) Caracterización etnozootécnica y potencial carnívor de *Sus scrofa* "cerdo criollo" en Latinoamérica. *Scientia Agropecuaria* 2: 97-110.
- Mejía-Martínez K, Lemus-Flores C, Zambrano-Zaragoza JF (2010) Estudio comparativo en la respuesta inmune humoral de IgM e IgG en cerdo criollo mexicano y comercial. *Archivos de Zootecnia* 59: 177-184.
- Ordaz-Ochoa G, Juárez-Caratachea A, García-Valladares A, Pérez-Sánchez RE, Ortiz-Rodríguez R (2013) Efecto del número de parto sobre los principales indicadores reproductivos de las cerdas. *Revista Científica* 23: 511-519.
- Roche JR, Dillon PG, Stockdale CR, Baumgard LH, VanBaale MJ (2004) Relaciones entre internacionales Sistemas de puntuación de la condición corporal. *Journal of Dairy Science* 87: 3076-3079.
- Sánchez N, Santana I, Peña J, Abeledo C (2019) Evaluación de indicadores reproductivos de cerdas criollo en el rebaño núcleo por estructura genealógica. *Revista Computarizada de Producción Porcina* 26: 193-196.
- SAS (2010) Statistical Analysis Software SAS/STAT®. version 9.0.2, Cary, N.C., SAS Institute Inc. USA. 55-70.

- Sierra AC, Poot TB, Díaz Z, Cordero AH, Delgado JV (2005) El cerdo pelón mexicano, una raza en peligro. *Archivos de Zootecnia* 54: 165-170.
- Sierra-Vásquez AC, Ortiz-Ortiz JR, Bojórquez-Cat JC, Canul-Solís MA, Tamayo-Canul JR, 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.
- Suarez-Belloch J, Doti S, Rodríguez-Romero N, Guada JA, Fondevila M, Latorre M (2013) Hindgut fermentation in pigs induced by diets with different sources of starch. Spanish. *Journal of Agricultural Research* 11: 780-789.
- Vadell A, Barlocco N, Carballo C (2010) Prolificidad y longevidad productiva de cerdas pampa rocha en un sistema de producción al aire libre. *Revista Computadorizada De Producción Porcina* 17: 149-153.