

EFFECTO DE LA PROSTAGLANDINA F2 α EN EL COMPORTAMIENTO SEXUAL DEL CERDO PELÓN DE YUCATÁN

EFFECT OF PROSTAGLANDIN F2 α ON THE SEXUAL BEHAVIOR OF HAIRLESS PIGS OF YUCATAN

Sierra V.A.¹, Rodríguez P.J.^{1*}, Canul S.M.¹, Bojórquez C.J.¹, Madrazo V.A.¹, Tamayo C.J.¹, Chan D.C.², May C.C.²

¹Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Conkal. División de Estudios de Posgrado e Investigación.

*julio.rodriguez@itconkal.edu.mx

²Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Conkal. División de Estudios de Posgrado e Investigación. Tesista de Maestría.

Keywords: Prostaglandin F2 α ; Creole pig; Genetic conservation.

Palabras clave: Prostaglandinas F2 α ; Cerdo criollo; Conservación genética.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate sexual behavior of boars of the genotype hairless pig of Yucatan as a response to the application of prostaglandin F2 α . 24 boars were used, with ages from 5 to 16 months and they were trained to mount on a phantom. Response variables were; sexual interest time (TIS), sexual reaction time (TR), number of false mounts (MF), ejaculation time (TE) and libido (LIB). Boars were introduced daily to the training room for 10 minutes per session each, for 63 days. 29.17% of the boars were trained satisfactorily. The best results for the TIS (P <0.01), TE (P <0.001) and LIB (P <0.001) were found in those boars from 11 to 16 months of age. When prostaglandin F2 α was applied, the best results were observed in the MF (P <0.001) and LIB (P <0.01) parameters. According to the results obtained, it is possible to train boars of the genotype hairless pig of Yucatan, specially at ages of 11 to 16 months, presenting better results when prostaglandins F2 α is applied.

RESUMEN

El objetivo fue evaluar el comportamiento sexual en verracos del genotipo Pelón Mexicano Pelón Mexicano en Yucatán, como respuesta a la aplicación de prostaglandina F2 α . Se utilizaron 24 verracos, en dos grupos de edades (5 a 10 y 11 a 16 meses), que fueron entrenados para la monta al maniquí; las variables de estudio fueron: tiempo de interés sexual (TIS), tiempo de reacción sexual (TR), número de montas falsas (MF), tiempo de eyaculación (TE) y libido (LIB). Los verracos entraron diariamente a la sala de entrenamiento durante 10 minutos por cada sesión, durante 63 días. El 29.17 % de los verracos quedó entrenado satisfactoriamente. Los mejores resultados para el TIS (P <0,01), TE (P <0,001) y LIB (P <0,001), se encontraron en verracos de 11 a 16 meses de edad. Cuando se aplicó la prostaglandina F2 α , los mejores resultados se observaron en la MF (P <0,001) y LIB (P <0,01). De acuerdo con los resultados obtenidos, es posible entrenar verracos del genotipo del cerdo pelón de Yucatán, en las edades recomendadas de 11 a 16 meses, siendo mejores cuando se aplica prostaglandinas F2 α .

INTRODUCCIÓN

En la actualidad es de suma importancia considerar los recursos zoogenéticos, ya que son muy valiosos y útiles para el futuro de la seguridad alimentaria y el desarrollo rural (Cardellino, 2005). El mayor peligro para la conservación de la diversidad de estos recursos es la creciente importación de genotipos selectos con la intención de obtener un mejoramiento genético (Sierra *et al.*, 2012). Por esta razón se creó un plan de acción mundial, que tiene como objetivo evitar la erosión de la diversidad biológica y apoyar el uso sostenible, desarrollo y conservación de los Recursos Zoogenéticos (Mariante, 2008). Entre estos recursos, se encuentra el cerdo Pelón Mexicano de Yucatán, que se introdujo hace aproximadamente 500 años, proveniente de la

Península Ibérica y del extremo oriente de Europa (Lemus & Ly, 2010). El cerdo pelón mexicano es un genotipo que se encuentra en peligro de extinción (Santos *et al.*, 2011) debido al cruzamiento deliberado y erosión genética que ha sufrido. El estudio del comportamiento sexual de los verracos es de gran importancia para garantizar el éxito de su conservación, por ello, se ha planteado una estrategia para garantizar la conservación genética de este cerdo en la Península de Yucatán, que considera la conservación genética “*ex situ*”, la cual consiste en estudiar la capacidad reproductiva de este cerdo (Sierra, 2006). Desarrollar un programa de conservación “*ex situ*” es de gran importancia, pues implica el mantenimiento de animales vivos fuera de su ambiente natural o la conservación de germoplasma que en un futuro permita regenerar a una población (Tamargo *et al.*, 2009). Por tanto, es de suma importancia estudiar los factores relacionados con la conducta sexual del cerdo Pelón Mexicano, así como el entrenamiento de los verracos para la extracción de semen utilizando un potro o maniquí. También se deben estudiar los aspectos de su fisiología, debido a que la reproducción de los cerdos está regulada por una marcada interrelación entre el sistema nervioso y el sistema neuroendocrino. Estos, interactúan iniciando, coordinando y regulando todas las funciones reproductivas (Senger, 2003). La disminución del comportamiento sexual en los verracos se ha asociado con bajas concentraciones circulantes de esteroides gonadales, incluidos la testosterona y el estradiol. Las prostaglandinas administradas exógenamente se han utilizado con éxito en los esfuerzos para mejorar el comportamiento sexual en los verracos. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue caracterizar el comportamiento reproductivo de cerdos del genotipo Pelón de Yucatán frente al maniquí durante el entrenamiento de monta.

MATERIAL Y MÉTODOS

Ubicación del área de estudio

El trabajo se realizó en la posta zootécnica del Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán, ubicado en el km. 3 de la carretera Conkal – Chablekal. Sus coordenadas son 21° 5’ Latitud Norte y 89° 32’ Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich, a 7 m.s.n.m., con clima tipo AW0, con precipitación de 900 mm anuales y temperatura promedio de 29 °C de acuerdo con la clasificación climática de García (1988).

Se utilizaron 24 cerdos macho del genotipo Pelón de Yucatán con edades de 5 a 16 meses, dichos animales provinieron de piaras pertenecientes a productores del interior del estado, y fueron seleccionados fenotípicamente de acuerdo al estándar racial reportado por Sierra *et al.* (2012). Los animales fueron alojados en corrales individuales de 3,60 x 1,45 m, en piso de cemento y láminas de zinc con bebederos tipo chupón y comederos individuales con capacidad de 4 kg. El periodo de adaptación de los animales fue de 20 días, durante los cuales consumieron una dieta comercial con 16 % de PC y 3200 Mcal de EM y se les alimentó diariamente en dos ocasiones (8 a.m. y 2 p.m.) a razón de 0,500 kg por turno. Se desparasitaron con Ivermectina+ADE® vía subcutánea a razón de 1 ml por cada 33 kg de peso vivo y se les aplicó Oxitetraciclina por vía intramuscular a razón de 1 ml por cada 10 kg de peso vivo en tres aplicaciones cada 24 horas. Los animales fueron entrenados durante 63 días a razón de 10 min por animal, el orden de ingreso de los verracos era aleatorio para eliminar posibles efectos olfativos durante el adiestramiento (Peinado *et al.*, 1998). Para estimular la libido de los cerdos en este estudio se utilizó la orina de marranas en celo, la cual se impregnaba en el maniquí antes de cada entrenamiento (De Alba, 2010). Las variables de comportamiento sexual estudiadas fueron: A) Tiempo de interés sexual (TIS), se consideró el tiempo que transcurrió desde la entrada del cerdo al cuarto de colecta hasta su primera manifestación de interés sexual frente al maniquí. B) Tiempo de reacción (TR), considerando el tiempo que transcurrió desde la entrada al cuarto de colecta hasta que presentó una monta completa. C) Montas falsas (MF), se consideró como el número de montas que realizó el cerdo sin eyacular (Estienne *et al.*, 2001), D) Tiempo de eyaculación (TE), se consideró como el tiempo que duró la eyaculación (Poot, 2005), y E) Nivel de libido, se evaluó utilizando una escala de 1 – 5 de acuerdo a la clasificación reportada por Estienne *et al.* (2005). El semental se consideró capacitado para la monta, después de haber logrado dos eyaculados consecutivos en el período de entrenamiento (De Alba, 2008).

Diseño experimental

Se utilizó un diseño completamente al azar en arreglo factorial 2x2 de tal forma que los cerdos fueron distribuidos en dos grupos dependiendo de la edad (12 animales por grupo), el primero fue de 5 a 10 meses y

el segundo de 11 a 16 meses. El segundo factor consistió en la aplicación de 2 ml de prostaglandina F2 α (10 mg de PGF2 α) (Lutalyse®; Zoetis, México; Reg. SAGARPA Q-1196-408) vía intramuscular cada siete días (90 mg de PGF2 α en total) y sin la aplicación de PGF2 α (tratamiento testigo). Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza, realizando una comparación de medias con la prueba de Scheffé, con el paquete estadístico STATGRAPHICS (2007).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los 24 cerdos sometidos al entrenamiento, 7 (29,17%) lograron montar el potro y eyacular satisfactoriamente. Estos valores fueron inferiores al compararlos con verracos del genotipo Pelón Mexicano de 1 a 2 años de edad (60%) los cuales quedaron entrenados en un tiempo promedio de mes y medio (Chan *et al.*, 2015). Asimismo, Martín *et al.* (1999), en cerdo Ibérico, encontraron valores similares (30%), a los del presente trabajo. Esta similitud, se puede atribuir a la edad que fue similar a los del presente trabajo. De los verracos que quedaron entrenados, 5 (71,43%) fueron del grupo 11 a 16 meses, y 2 (28,57%) fueron del grupo de 5 a 10 meses. Dichos resultados coinciden con los observados por Poto *et al.* (2000) en cerdos de la raza Chato Murciano, quienes indicaron que el tiempo de salto al maniquí cuando el verraco entra en la sala de extracción hasta que salta sobre el maniquí está en relación directa con la edad, siendo menor el tiempo en el grupo de verracos jóvenes. En la Tabla I se observan las medias por grupo de edad de los verracos, tomando en cuenta las variables de comportamiento sexual. Se muestra en el TIS diferencia significativa ($P < 0,01$) así mismo para la MF y LIB resultaron altamente significativas ($P < 0,001$). También se destaca que los mejores valores de comportamiento sexual corresponden a los verracos con edades de 11 a 16 meses con respecto a los de 5 a 10 meses. En lo que respecta al TIS Chan *et al.* (2015), al evaluar cerdos adultos del genotipo Pelón Mexicano con edades de 12 a 24 meses, observaron valores cercanos a los 58 s. Estos valores fueron superiores a los encontrados en el presente trabajo al evaluar cerdos del mismo genotipo con edades de 11 a 16 meses de edad ($31,22 \pm 2,62$ s). Al contrario, Poto *et al.* (2000), encontraron en verracos jóvenes y adultos de la raza Chato Murciano, TIS de 35 s y 12 s, respectivamente, estos resultados son inferiores a los observados en el presente trabajo. En cuanto a TR Chan *et al.* (2015), obtuvieron un tiempo promedio de 103 s en verracos adultos (12 a 24 meses), de igual forma Poot (2005), al evaluar verracos adultos de 1 a 4 años, observó una media de 122 s. Estos valores son muy inferiores a los observados en este trabajo de 11 a 16 meses de edad. Respecto a MF, los resultados encontrados ($1,29 \pm 0,11$ montas) fueron más bajos en cerdos de 11 a 16 meses a los reportados por Estienne (2011) en verracos de las razas Hampshire, Yorkshire y Landrace con edades de 1 a 4 años y $4,2 \pm 1,0$ montas. En cuanto al TE, los resultados del presente trabajo ($233,25 \pm 42,77$ s), fueron mayores a los de Chan *et al.* (2015), quienes reportaron 192 s, e inferiores a Poot (2005) con 296,4 s. La presencia de LIB fue mayor en verracos de 11 a 16 meses, lo que significa una mejor aptitud al estímulo frente al maniquí.

Tabla I. Medias por grupos de edad de los verracos del genotipo pelón de Yucatán, tomando en cuenta las variables de comportamiento sexual (Media \pm E.E.) (*Means by age groups of the boars of the genotype hairless pig of Yucatan, taking into account the variables of sexual behavior*).

Edad en meses	¹ TIS	¹ TR	¹ MF	¹ LIB	TE
5 a 10	40,27 \pm 2,19 ^a	194,93 \pm 10,96	0,54 \pm 0,09 ^y	2,23 \pm 0,02 ^y	² 244,00 \pm 54,10
11 a 16	31,22 \pm 2,62 ^b	200,99 \pm 14,80	1,29 \pm 0,11 ^z	2,32 \pm 0,03 ^z	³ 233,25 \pm 42,77

TIS: Tiempo de interés sexual (s). TR: Tiempo de reacción (s). MF: Montas falsas. LIB: Libido (1-5). TE: Tiempo de eyaculación (s). ¹12 animales por grupo de edad. ²2 animales. ³5 animales. ^{a,b}Literales distintas en la misma columna significa diferencia estadística ($P < 0,01$). ^{y,z}Literales distintas en la misma columna significa diferencia significativa ($P < 0,001$)

Sin importar la edad, cuando se aplicó PGF2 α (Tabla II, se encontró diferencia significativa en MF ($P < 0,001$) y LIB ($P < 0,01$). En cuanto al TR, los valores encontrados en el presente trabajo tanto para los tratamientos con y sin prostaglandinas F2 α ($206,20 \pm 10,51$ s y $189,71 \pm 15,12$ s, respectivamente), fueron inferiores a los reportados por Estienne (2001), al aplicar 10 mg de Lutalyse por vía intramuscular a los verracos de la raza

Hampshire, Landrace y Yorkshire (516±87 s y 440±92 s, respectivamente). El parámetro TE no se vio afectado por el tratamiento, sin embargo, se puede observar que los mejores valores fueron cuando se aplicó PGF2α.

Tabla II. Medias por tratamiento de los verracos del genotipo Pelón Mexicano, tomando en cuenta las variables de comportamiento sexual (Media±E.E.) (*Means for treatment of boars of the genotype hairless pig of Yucatan, taking into account the variables of sexual behavior*).

TRAT	¹ TIS	¹ TR	¹ MF	¹ LIB	TE
ConPGF2α	37,85±2,53	206,20±10,51	1,32±0,11 ^y	2,45±0,03 ^a	² 266,00±42,77
SinPGF2α	33,64±2,29	189,71±15,12	0,51±0,09 ^z	2,11±0,02 ^b	³ 211,25±54,10

TIS: Tiempo de interés sexual (s). TR: Tiempo de reacción (s). MF: Montas falsas. LIB: Libido (1-5). TE: Tiempo de eyaculación (s). ¹12 animales por tratamiento. ²2 animales. ³5 animales. ^{a,b}Literales distintas en la misma columna significa diferencia estadística (P<0,01). ^{y,z}Literales distintas en la misma columna significa diferencia significativa (P<0,001).

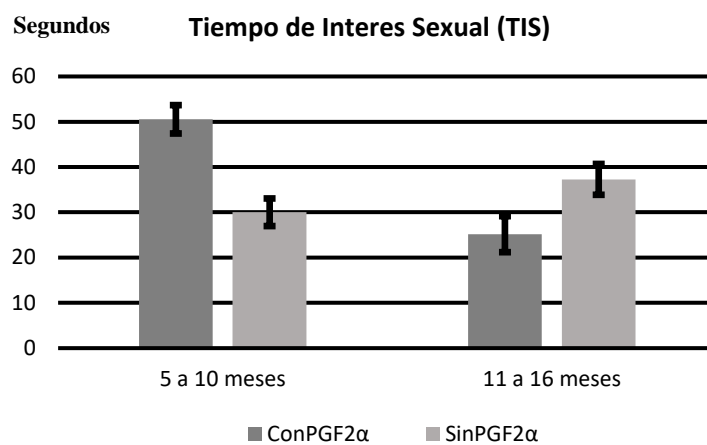


Figura 1. Interacción entre el tratamiento y el grupo de edad para TIS (*Interaction between the treatment and the age group for TIS*).

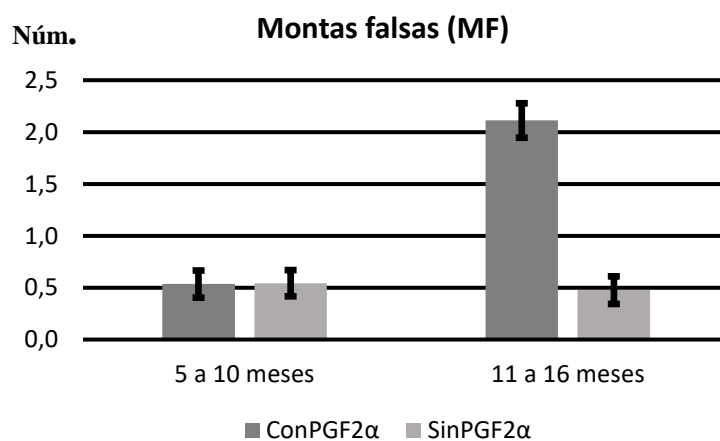
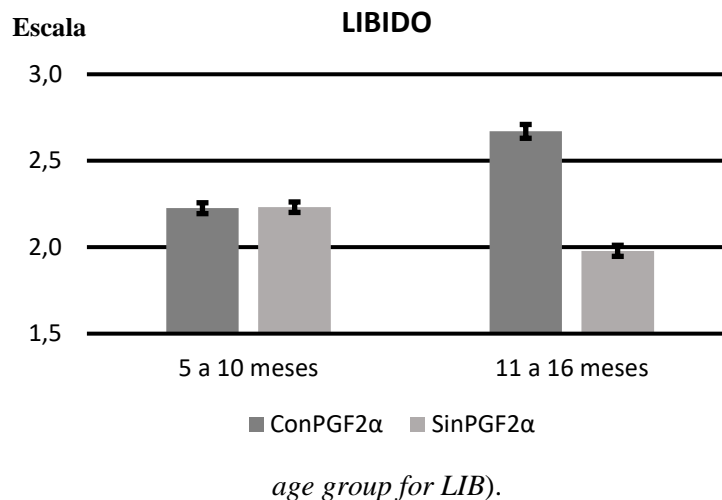


Figura 2. Interacción del tratamiento y el grupo de edad para MF (*Interaction between the treatment and the age group for MF*).

En la figura 1 se observa diferencia estadística (P<0,001) en la interacción tratamiento X edad de los cerdos evaluados, ya que se obtuvo un mayor TIS cuando se aplicó PGF2α en cerdos de 5 a 10 meses. En el caso de los cerdos de 11 a 16 meses, no hubo diferencia en la mencionada interacción, aunque se tuvo menor tiempo de respuesta con la aplicación de PGF2α respecto a los cerdos de 5 a 10 meses quizás debido a que estos últimos por estar empezando su pubertad. Se puede apreciar como la edad afectó el tratamiento en los cerdos del grupo 11 a 16 meses para MF (Figura 2), observando valores inferiores en los cerdos que no recibieron

PGF2 α . En la figura 3, para la LIB, se puede observar que los cerdos de 11 a 16 meses de edad con aplicación de PGF2 α aumentaron su libido al exponerlos al maniquí. El uso de PGF2 α en los cerdos de 11 a 16 meses, aceleró el proceso de entrenamiento, al disminuir el número de visitas a la sala de colecta para considerarlos entrenados, aunque aumentaron las montas falsas ocurridas durante las sesiones de entrenamiento, disminuyó el intervalo de tiempo que requirieron al entrar a la sala de colecta y obtener por lo menos dos eyaculados consecutivos.

Figura 3. Interacción del tratamiento y el grupo de edad para LIB (*Interaction between the treatment and the*



CONCLUSIONES

En este trabajo, la edad óptima para el entrenamiento de verracos del genotipo Pelón Mexicano en Yucatán, destinados para la monta al maniquí y colecta seminal está comprendida entre 11 a 16 meses, presentando mejor disposición los que recibieron una aplicación 10 mg de PGF2 α semanal. A pesar de que este genotipo no está muy acostumbrado al manejo y que algunos resultan agresivos, es posible su entrenamiento, situación que favorecerá la utilización de la inseminación artificial y medidas de crioconservación en un futuro inmediato para garantizar la conservación “*Ex Situ*” de este genotipo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Tecnológico Nacional de México (TecNM), por el Apoyo a la Investigación Científica y Tecnológica en los Programas Educativos de los Institutos Tecnológicos Federales, Descentralizados y Centros, mediante la aprobación del Proyecto TecNM con clave 6463.18-P.

BIBLIOGRAFÍA

- Cardellino, R. 2005. Importancia de los recursos genéticos animales locales; perspectiva global. En: Diálogo sobre Recursos Genéticos Animales en la Agricultura. Memoria. Montelimar, Nicaragua. 16-21.
- 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. 432-442.
- De Alba Romero C. 2008. Entrenamiento del verraco para la Producción de dosis seminales en Centros de inseminación artificial. Av. Tecnol. porc. V (9), 34-39
- De Alba Romero, C. 2010. Protocolo práctico para la valoración de verracos destinados a la producción de dosis seminales. Av. Tecnol. porc. VII (5), 30-35.
- Estienne, M.J., and A.F. Harper. 2010 . PGF2 α facilita el entrenamiento de jabalíes sexualmente activos para la recolección de semen. Teriogenología. 54, 1087-1092.
- Estienne, Mark J.; Harper, Allen F. 2005. Prostaglandinas y verracos. Avances en tecnología porcina, pp.97-108.
- Estienne, MJ, AF Harper, y CE Babb. 2001. Lutalyse aumenta la libido en los verracos siendo entrenado para montar una cerda artificial para la recolección del semen. J. Anim. Sci. 79(Suppl. 2): 21.

- García C., E. 1988. . Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köeppen. Cuarta edición, UNAM, México. 217 p.
- Kozink, D.M. M.J. Estienne, A.F. Harper, and J.W. Kinght. 2002. The effect of lutalyse on the training of sexually inexperienced boars for semen collection. *Theriogenology*. 58: 1039-1045.
- Lemus, C. & J. Ly. 2010. Estudio de sostenibilidad de cerdos mexicanos pelones y cuinos. La iniciativa Nayarita. *Revista Computarizada de producción Porcina*. 17 (3): 89-98.
- Mariante, A. 2008. El plan de acción mundial de la FAO. Sobre los recursos zoogenéticos y su perspectiva de aplicación en Latino América y el Caribe. En: *Memorias del IX Simposio Iberoamericano sobre conservación y utilización de recursos zoogenéticos*. Mar del Plata, Argentina. 23-34
- Martín, R., Pérez M., Cidoncha, R. y De Alba, C. 1999. Inseminación artificial en el Cerdo Ibérico. *Solo Cerdo Ibérico*. Pp. 69-45.
- Peinado, B., A. Poto, J.B. Lobera, J. Martín y A. Fernández. 1998. Calidad seminal de los eyaculados de verraco de raza Chato Murciano. *Arch. Zootec.*, 47: 311-317
- Poot, B. 2005. Comportamiento sexual y calidad seminal de verracos cerdo pelón Mexicano. Tesis maestría. Instituto Tecnológico Agropecuario de Conkal, Yucatán.
- Poto A., Peinado B., Rosique M., Martínez M., Barba C. 2000. Comportamiento del cerdo chato murciano frente al maniquí en la sala de extracción de semen. Estudio preliminar de la libido. *Archivos de Zootecnia* 49: 87-93
- Santos R., Trejo W., Rodríguez L. 2011. “Fisiología nutricional del cerdo Pelón Mexicano”. *Revista Computadorizada de Producción Porcina* Vol. 18 (4): 270 - 277
- Senger, P.L. 2003. Caminos para el embarazo y el parto. Segunda edición revisada. Parque Estatal de Investigación y Tecnología de la Universidad Estatal de Washington.
- Sierra A. 2006. Rescate genético del cerdo pelón en Yucatán, un recurso con potencial para ser utilizado por las comunidades mayas. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*. Vol:13, Suplemento (2). Pp. 1-5.
- Sierra A., Canul M., Ortiz J., Hernández S., Sarmiento L., Toledo V. 2012. Programa de conservación del cerdo pelón mexicano en Yucatán. En: *III Foro Internacional de Ganadería de Traspasio y Seguridad Alimentaria*. Pp. 2-4.
- Tamargo C., De la Fuente J., Rodríguez A., Pérez S., Fernández A., Benito J., Hidalgo C. 2009. Creación en Asturias de un banco de germoplasma de razas autóctonas. *Archivos de Zootecnia*. Vol.58 (1): 529 - 532.