



Caracterización etnozootécnica y potencial carnicero de *Sus scrofa* “cerdo criollo” en Latinoamérica.

Ethnic -Zootechnic characterization and meat potential of *Sus scrofa* “creole Pig” in Latin America.

Virginia Linares^{1,*}, Luis Linares¹, Gilmar Mendoza²

¹ Círculo de Investigación Agropecuaria Ecológica UKU PACHA. Urb. Coovicorti Mzna. N Lt. 11. Trujillo, Perú

² Dpto de Agronomía y Zootecnia, Univ. Nac. de Trujillo. Av. Juan Pablo II s/n. Ciudad Universitaria. Trujillo, Perú

Recibido 21 abril 2011; aceptado 18 junio 2011

Resumen

El objetivo de la presente revisión científica fue sistematizar información bibliográfica actualizada, concerniente a los aspectos genéticos, morfológicos, zootécnicos y potencial carnicero de los cerdos criollos de Latinoamérica encontró una población de 73 millones de cerdos criollos en Latinoamérica, la mayoría de ellos criados bajo sistemas de producción extensivos, semiextensivos y agro pastoriles. Dado su origen europeo, la adaptación a los diferentes ecosistemas del continente y la introducción de razas ha devenido en una gran diversidad de cerdos criollos, lo que ha dado origen al aumento de variabilidad genética de los cerdos criollos latinos beneficiando su rusticidad, que involucra una mayor eficiencia del sistema inmunológico. De la misma manera, su calidad de omnívoro le permitió una buena adaptación a regímenes alimentarios variados. Los cerdos criollos manifiestan un comportamiento reproductivo aceptable, tomando como referencia los indicadores de producción intensiva, precocidad sexual y alta viabilidad de los lechones al destete; sin embargo, su crecimiento es lento y su periodo de lactancia es largo. Con respecto a la calidad de sus cortes cárnicos, tomando en cuenta criterios subjetivos como la ternura y el valor nutricional, el cerdo criollo tiene mayor valor económico aventajando a los cerdos hipermagros.

Palabras clave: Caracterización, cerdo criollo, Latinoamérica.

Abstract

The objective of this systematic scientific review was updated bibliographic information concerning the genetic, morphological, zootechnical and meat potential of creole pigs in Central and South America. It was found a population of 73 million Creoles pigs in Latin America, most under extensive, and semi extensive production systems. Since its European origin, adaptation to different ecosystems on the continent and the introduction of new breeds has led into a wide variety of creole pigs. Adaptation and introduction of breeds have led also in a rise of genetic variability of pigs benefiting the rusticity that involves a more efficient immune system. In the same way as omnivore the creole pig had a good adaptation to different diets, getting better advantage of fibrous and fatty food than commercial breeds. On the other hand, creole pigs showed an acceptable reproductive performance, distinguished by sexual precocity and high feasibility of weaning, nevertheless its growth was slow and lactation periods were long. Regarding to the quality of meat cuts, it has not been disadvantaged, if we take into account subjective criteria as well as tenderness and the nutritional value, characteristics that give higher economic value outstripping commercial pig meat.

Keywords: Characterization, creole pigs, Latin America.

1. Introducción

La población porcina de Latinoamérica está constituida por 73 millones de cerdos (FAO, 2000 citado por FAO 148, 2001), 80% de los cuales eran criollos, en la

década de 1970 (García *et al.*, 2008). En el Perú, un 82 % de cerdos criollos y mestizos son criados bajo sistemas de producción extensivos. Estos sistemas de producción son importantes en las economías de subsistencia, ya que aportan

* Autor para correspondencia

Email: mvlinareso@hotmail.com (V. Linares)

fuentes de alimento proteico de buena calidad (Scarpa *et al.*, 2003), ingresos obtenidos de la venta de animales, desechos para la agricultura e incluso forman parte de la cosmovisión y las costumbres de los distintos grupos sociales a través del cual estas crianzas refuerzan su identidad (Anderson, 2003). En estos sistemas, los cerdos criollos reciben una alimentación desequilibrada; no obstante, su rusticidad e instinto de supervivencia les permite adecuar la dieta, de tal manera que asegure su reproducción y la producción de carne.

La gran capacidad del cerdo de transformar alimentos en carne, ha permitido su integración a sistemas industriales con grandes beneficios económicos (Barba *et al.*, 1997). Los programas de mejoramiento genético de los países desarrollados tienen como finalidad incrementar la cantidad de producto cárnico y han originado líneas comerciales, que bajo sistemas intensivos responden a las expectativas de cantidad. Sin embargo, estas razas no siempre se ajustan a la realidad de otros países (Telo da Gama, 2002), sea esta geográfica, económica o social. Son ejemplos, los países de América Central y las Antillas cuyo clima tropical dificulta la obtención de alimentos concentrados en cantidad suficiente, para asegurar una alimentación adecuada para el ganado porcino de sistemas intensivos (Theguenim, 1961 citado por Barba *et al.*, 1997).

En Perú las crianzas intensivas han aumentado la importación de insumos para la preparación de concentrados: torta de soya y maíz amarillo duro, cuyos precios se han incrementado debido a su uso en la producción de biocombustibles (Barlocco, 2007). Además, la producción intensiva requiere de un ambiente relativamente invariable y seguro, los costos de instalación se incrementan notablemente y dificultan la producción en zonas rurales. En contraste, en el sistema extensivo, los cerdos están permanentemente expuestos a los disturbios ambientales y a la

irregularidad en el suministro alimentario (Revidatti *et al.*, 2005b).

Durante las últimas décadas, en América Latina, se ha generado conciencia de la importancia de preservar los recursos genéticos animales. Tal es el caso del cerdo ibérico, cuyos productos cárnicos elaborados desde la segunda mitad de los años 60' son lo que revalorizaron su producción (Paz *et al.*, 1995). Estos sistemas de producción involucran la conservación del medio ambiente, el respeto y bienestar de los animales y del criador (Sánchez, 1995).

Latinoamérica cuenta con una gran riqueza de animales completamente adaptados al medio cuya producción es sustentable y ecológica en todas sus fases, y cuyo producto posee un alto valor nutritivo. Aun así la iniciativa no se hace extensiva a la mayor parte de Latinoamérica, persistiendo los cruces absorbentes con líneas y razas comerciales, y la tendencia a intensificar la producción. Para manejar y aprovechar adecuadamente estos recursos genéticos, estos tienen que ser caracterizados y conservados a fin de hacerlos accesibles (Alarcón y González, 1996).

La presente revisión sistematiza información bibliográfica actualizada concierne a los aspectos genéticos, morfológicos, zootécnicos y potencial cárnico de los cerdos criollos de Latinoamérica, con el fin de dar a conocer la situación de estos recursos genéticos, fomentar y facilitar futuras investigaciones.

Orígenes del cerdo Latinoamericano

Los cerdos actuales pertenecen al género *Sus* que comprende a los cerdos célticos (*Sus scrofa*) provenientes del jabalí europeo, los asiáticos (*Sus vittatus*) y los cerdos ibéricos (*Sus mediterraneus*) de origen africano e introducidos en todas las regiones del sur de Europa (Benítez y Sánchez, 2001). Estos últimos, fueron introducidos a América en el segundo viaje de Cristóbal Colón, en 1493 (Pinheiro, 1976); las conquistas españolas y

portuguesas poblaron el resto del continente. Los cerdos ibéricos y los criollos americanos se encuentran históricamente vinculados entre sí, las diferencias morfológicas son producto de más de 500 años de adaptación y de la introducción de otros genotipos.

Ecotipos latinoamericanos

Estudiar la morfología externa de los cerdos criollos de diferentes zonas

geográficas ha permitido la identificación de grupos étnicos. Para ello se utilizan dos metodologías: la descripción de las faneras (color de capa, de piel, presencia de pelos, forma de orejas, color de pezuñas, etc.) y las medidas zoométricas para la determinación de los estándares de la forma del cuerpo del animal. De esta manera los ecotipos latinoamericanos fueron establecidos (Tabla 1).

Tabla 1

Descripción de la morfología externa de ecotipos de Cerdo Latinoamericano.

País	Ecotipo	Características principales
Uruguay	Pampa Rocha (Vadell, 2000)	Cerdos Negros, con 6 puntos color blanco en las patas, en el hocico y en la cola.
	Mamellado (Castro <i>et al.</i> , 2004)	Presenta apéndices colgantes en la base del cuello (mamellas).
	Casco de Mula (Castro, 2007)	Sindactilia.
México	Pelón Mexicano (Lemus <i>et al.</i> , 2003)	Cuerpo negro y lampiño, talla mediana, hocico largo y estrecho.
	Cuino (Lemus <i>et al.</i> , 2003)	Pelo entre rojo y gris, talla pequeña y hocico corto.
	Casco de Mula (Lemus <i>et al.</i> , 2003)	Sindactilia.
Colombia	San Pedroño (Pérez, 1989)	Cuerpo negro con pelo abundante, trompa corta a mediana y perfil entre cóncavo y subcóncavo.
	Zungo (Diaz, 1965 citado por Oslinger <i>et al.</i> , 2006)	Cuerpo negro, con escasa cantidad de pelos, hocico mediano, orejas amplias y caídas, cuerpo cilíndrico, extremidades finas.
	Casco de Mula (Ministerio de Agricultura y desarrollo rural, 2002)	Cuerpo con pelaje rojo y piel negra, anca caída, patas fuertes y cortas Sindactilia.
Cuba	Entrepeluda-pelú (Barba-Capote <i>et al.</i> , 1998)	Cuerpo negro, hocico largo, con orejas de posición horizontal o en teja, pocos pelos
	Lampiña-chinos (Barba-Capote <i>et al.</i> , 1998)	Cuerpo negro, hocico largo, con orejas de posición horizontal o en teja, sin pelos.
Brasil	Piau (Castro <i>et al.</i> , 2000)	Cuerpo blanco con crema, con puntos negro o rojos distribuidos uniformemente, cabeza subcóncava, orejas ibéricas o asiáticas.
	Caruncho (Castro <i>et al.</i> , 2000)	Cuerpo crema con blanco, rojo y blanco o negro, pelo bien distribuido, cabeza cóncava o subcóncava, orejas asiáticas o ibéricas.
	Mouro (Castro <i>et al.</i> , 2000)	Cuerpo negro con inclusiones de blanco (tordillo), pelo bien distribuido, cabeza subcóncava orejas entre celtas e ibéricas.
	Monteira (Herrera <i>et al.</i> , 1996)	Cuerpo negro o marrón, orejas pequeñas y erectas, perfil afilado, cabeza y cuerpo en forma de cuña y hocico largo.
	Pirapetinga (Castro <i>et al.</i> , 2000)	Cuerpo negro o púrpura, comprimido y estrecho poco pelos, poco musculatura, orejas asiáticas.
	Nilo (Castro <i>et al.</i> , 2000)	Cuerpo negro, sin pelo o muy fino, cabeza subcóncava, orejas ibéricas, lampiñas y finas.
	Canastro (Castro <i>et al.</i> , 2000)	Cuerpo negro o rojo en la parte superior, pelos oscuros y tupidos, cabeza cóncava orejas celtas.
	Canastra (Castro <i>et al.</i> , 2000)	Cuerpo negro, pelos finos y uniformemente distribuidos, cabeza subcóncava o cóncava y orejas ibéricas.
	Tatu (Castro <i>et al.</i> , 2000)	Cuerpo negro, pocos pelos, cabeza subcóncava y orejas asiáticas.
	Casco de Mula (Sollero, 2006)	Sindactilia.

Relaciones filogénicas y diversidad

Existen dos niveles fundamentales que determinan la cercanía genética entre poblaciones de una especie: la variación genética dentro de una población (heterocigosis) y las diferencias entre poblaciones (Ollivier y Foulley, 2005). Los estudios realizados en estas áreas son de gran importancia para la conservación de los recursos zoogenéticos y han permitido construir la historia evolutiva de los cerdos criollos de los países de Latinoamérica.

Según los datos históricos, los cerdos criollos latinoamericanos, provienen de los cerdos ibéricos. Sin embargo, la continua migración de genes por cruzamientos con razas comerciales en algunas poblaciones, ha derivado en la formación de nuevos genotipos, distintos a los existentes hace 500 años. Así por ejemplo, en Cuba, el genotipo de los cerdos criollos es hoy más cercana a la raza Hampshire (Martínez *et al.*, 2005); además los grupos raciales Entrepelado y Lampiño que no presentan diferencias genéticas entre ellos, son cercanos al cerdo Chato Murciano. La situación es similar en Colombia, según las investigaciones de Oslinger *et al.* (2007) en cerdos San Pedreño y Zungo de Turipaná, el aislamiento geográfico y los grados de cruzamiento con razas comerciales generaron cambios genéticos y fenotípicos (Ej.: presencia de pelaje en el San Pedreño) encontrándose una diferencia clara entre estas poblaciones (coeficiente de parentesco = 0.30 ± 0.04).

En general los cerdos criollos latinoamericanos presentan cercanía genética entre ellos, sobre todo los cerdos criollos cubanos, salvadoreños, argentinos y ecuatorianos, sin embargo existen algunos animales cuyas particularidades genéticas son diferentes al resto como algunos cerdos criollos Mejicanos (Ministerio de Agricultura del Ecuador, 2009).

Lemmus *et al.* (2001) estudió las distancias genéticas entre el cerdo Pelón Mexicano (CPM) y otras líneas comerciales en

diferentes regiones de México, concluyendo que los CPM se desarrollan bajo sistemas de producción rural, carente de tecnología; lo que ha permitido la conservación de su germoplasma. Estos estudios además indicaron la existencia del efecto ambiental intraraza ya que, los CPM de distintas áreas geográficas (costa del pacífico y costa del atlántico) presentaron distancias genéticas notables (Lemus y Alonso, 2005).

Los cerdos Pampa Rocha de Uruguay, se han considerado históricamente producto de la introducción de razas ibéricas por los colonizadores y de las razas Poland China y Berkshire. Según las investigaciones de Kelly *et al.* (2004), utilizando marcadores moleculares, estos podrían tener origen europeo y asiático; sin embargo la muestra utilizada no fue lo suficientemente grande como para determinar con mayor asertividad su procedencia.

En Brasil, el fenotipo de los cerdos criollos ha sido bien caracterizado por Castro *et al.* (2000) y ha permitido establecer grupos raciales que facilitaron los estudios genéticos. Los estudios genéticos realizados entre los grupos raciales Piau, Monteiro, Mouro y Caruncho y las razas comerciales que prevalecen en el país como Landrace, Duroc, Large White dan como resultados la existencia de cercanías genéticas entre las razas Piau y Monteiro y lejanía con las razas comerciales y otros grupos locales (Sollero, 2006). Las razas Mouro y Large White si mostraron cercanías genéticas, no así con los cerdos Caruncho, dato que debe ser tomado con cautela, ya que la muestra fue pequeña (Tagliaro *et al.*, 1998).

En Argentina, el conocimiento de las características morfoestructurales y fenotípicas de las razas naturalizadas posibilitó el establecimiento de patrones raciales (Revidatti *et al.*, 2005b).

La caracterización de poblaciones de cerdos criollos de zonas rurales poco tecnificadas es muy difícil, ya que fenotípicamente son muy heterogéneas,

por ello los estudios del ADN son de gran utilidad. El estudio de la variabilidad genética determina con mayor asertividad la magnitud de las diferencias entre poblaciones. La variación genética se puede cuantificar a través de la estimación del índice de heterocigosis (H) que va desde 0 a 1, siendo una población genéticamente más variable cuanto más cerca esté de la unidad. En Latinoamérica varios autores concuerdan con la existencia de una elevada variabilidad genética en las poblaciones criollas. Por ejemplo, en Cuba la heterocigosidad media observada (H_{mo}) de cerdos de Granma y la Habana alcanza un valor de 0.6335 (Martínez *et al.*, 2005), en el cerdo criollo ecuatoriano 0.6215 (Ministerio de Agricultura de Ecuador, 2009), en el Pampa Rocha de Uruguay 0.653 (Kelly *et al.*, 2004), en el cerdo Pelón Mexicano de Yucatán 0.6413 (Canul *et al.*, 2002) y Tabasco 0.66 (Lemus *et al.*, 2001) y en la raza Piau de Brasil 0.58 (Sollero, 2006).

Rusticidad

La capacidad de los animales de sobrevivir y producir bajo condiciones desfavorables: climas cambiantes, escasez de alimento y predisposición a infecciones por patógenos es llamada rusticidad. Los cerdos criollos se han adaptado por más de 500 años, sin control sistematizado de producción por lo que han desarrollado mecanismos de resistencia que les permite habitar en esos lugares (Benítez y Sánchez, 2001; Lemus y Alonso, 2005). Por ejemplo, en países tropicales las razas criollas toleran de mejor forma el calor y la humedad que las líneas comerciales, que por encima de los 30°C disminuyen notablemente su consumo de alimento, ganancia de peso y fertilidad (Ministerio de Agricultura del Ecuador, 2009). Esta desventaja de las líneas comerciales se debe a la disminución de su variabilidad genética ocasionada por la alta presión de selección a la que son sometidas en los programas de mejoramiento genético, con la consecuente fijación de mutaciones genéticas

indeseables y disminución de resistencia a enfermedades (Fujii *et al.*, 1991; O'Brien *et al.*, 1993).

De esta manera, algunas razas criollas alcanzan indicadores reproductivos aceptables bajo sistemas pastoriles o a campo abierto como las cerdas Pampa Rocha de Uruguay. Estas cerdas tiene una tasa de concepción superior al 80 % y la mortalidad de sus lechones en la lactancia es menor a 13.3%; a pesar de los cambios bruscos de clima y un limitado consumo de concentrado. Además, no presentan problemas de foto sensibilización, frecuentes en razas de poca pigmentación, como algunas líneas maternas comerciales (Vadell, 2005).

Por otro lado, Mejía-Martínez *et al.* (2010) demostraron la eficiencia del sistema inmunológico del cerdo criollo al retar lechones mexicanos de 45 días de edad (Cuino CC y Pelón Mexicano CPM) con la vacuna bacterina mixta porcina, que contiene cepas de *Salmonella* sp., *Escherichia coli* y *Pasteurella* sp., (patógenos potencialmente peligrosos) y analizar la respuesta humoral de los anticuerpos IgG e IgM comparada con la de cerdos comerciales Yorkshire-Landrace. La IgM se produce de 5 a 14 días después de la exposición a patógenos, ello representa la respuesta primaria de su sistema inmunológico (Abbas y Lichtman, 2004), la IgG se produce como respuesta secundaria a partir de los 15 días de la exposición, aumenta rápidamente y en esta se genera la memoria inmunológica (Tizard, 2002). Los resultados encontrados indican que los CPM y en menor medida los CC tienen una mejor respuesta humoral contra estos patógenos que la línea comercial Yorkshire-Landrace, ya que produjeron mayor cantidad de IgG a los 15 días de la exposición tal como lo indica la Figura 1.

Por otro lado, estudios en cerdos criollos cubanos indican que su sistema inmunológico cuando es retado a las parasitosis comunes en sistemas

extensivos, responde con mayor eficiencia que las razas comerciales otorgándole mayor resistencia a la infestación (Pérez *et al.*, 2002). Es necesario que se realicen más estudios en este aspecto en otros ecotipos latinoamericanos.

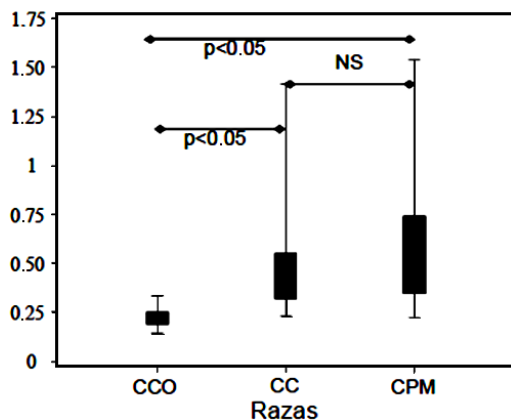


Figura 1. Niveles de anticuerpos IgG antibacterina mixta porcina a los 15 días después de la inmunización en las diferentes razas de cerdo. CCO (Cerdo comercial), CC (Cerdo cuino), CPM (Cerdo Pelón Mexicano). La absorbancia fue determinada a 492nm.

Aptitud materna en las cerdas criollas

La eficiencia reproductiva en la producción porcina se logra con la mayor cantidad de lechones destetados en un año, la cual está en función del número de partos por año y la cantidad promedio de lechones destetados por camada. Uno de los logros del mejoramiento genético de las razas comerciales, es el aumento de la cantidad de lechones destetados al año (25), que incluye mayor prolificidad (10 lechones por parto), y frecuencias de partos por año (2.4). En sistemas intensivos cada raza se comporta de manera diferente clasificando a aquellas que garantizan la mayor viabilidad de los lechones hasta el destete como razas de buena aptitud materna, esta característica puede deberse a una mejor producción de leche o también a la mayor disposición de cuidar a las crías.

Además de la genética, existen otros factores que influyen en el desempeño reproductivo de la marrana: la alimentación y las condiciones sanitarias que en los sistemas intensivos o de confinamiento se adaptan a los requerimientos de las marranas y sus lechones. Por tal motivo, en sistemas pastoriles la introducción de razas comerciales con mayor potencial en la producción de lechones, difícilmente logra mantener sus parámetros ya que se genera una brecha importante al pasar a condiciones al aire libre (Vadell *et al.*, 1997).

Los cerdos criollos en general están caracterizados por su precoz madurez sexual, bajo potencial reproductivo, menos de 2 partos por año además de tener largos periodos de lactancia y bajos pesos al destete. Sin embargo en condiciones pastoriles, debido a su rusticidad, estos genotipos alcanzan mejores resultados que las líneas comerciales.

Este es el caso del eco tipo Pampa Rocha, caracterizado por su buena aptitud materna además de longevidad y gran capacidad para satisfacer los requerimientos de gestación y lactación con alimentación restringida. Monteverde *et al.* (2002) estudiaron la eficiencia alimentaria de los lechones alimentados únicamente con leche materna hasta el destete (42 a 60 días), de marranas Pampa Rocha (PR) y Duroc (D), reportando una superioridad del 15% (4.69 kg) de los lechones PR sobre D. Las investigaciones de Vadell (2005) demuestran la longevidad productiva de estas cerdas en sistemas pastoriles, ya que las cerdas con más de 12 partos producen igual que las primerizas (Lechones nacidos vivos = 8.49 ± 0.27 y 8.60 ± 0.29 , Lechones destetados = 7.53 ± 0.28 y 7.58 ± 0.30 , para primer y decimosegundo parto, respectivamente).

Aherne y Williams (1992) indicaron que las deficiencias nutricionales o restricción de alimento, deprimen marcadamente los parámetros reproductivos de cerdas

gestantes de las líneas comerciales e inclusive perjudican sus ciclos reproductivos subsiguientes. En contraste, otros experimentos de Vadell *et al.* (1997) demostraron que las marranas PR logran satisfacer de forma aceptable los requerimientos de gestación y lactación al restringirles 50% del concentrado en el sistema pastoril ya que no disminuyeron significativamente la prolificidad y viabilidad de lechones (número de lechones al nacimiento: 9.10 ± 0.47 vs 9.90 ± 0.47 ; número de lechones destetados: 8.40 ± 0.44 y 8.60 ± 0.44 ; peso de camada al destete: 137.61 ± 8.13 Kg. vs 129.94 ± 8.13 Kg.). Los ciclos reproductivos subsiguientes tampoco fueron afectados, ya que durante la experimentación no se presentaron intervalos destete-servicio fecundante superiores a 30 días, lo cual pondría de manifiesto la ausencia de anestros (Almond, 1992). El número de partos por año no mostró diferencia significativa, las cerdas con dietas normales obtuvieron 2.05 partos por año y un intervalo entre partos de 178 días, mientras que las sometidas a restricción de alimentos reportaron 2.01 partos por año y 181 días de intervalo entre partos.

Esta eficiencia reproductiva también caracteriza a los ecotipos Pelón (CPM) y Cuino (CC) bajo sistemas agro pastoriles, los que alcanzan 2.3 partos por año y un intervalo entre partos de 159.06 días; presentan madurez sexual tardía, por ello el primer parto bordea los 547.65 días de edad. El número y peso promedio de lechones nacidos vivos es de 6.04 y 1.01 Kg respectivamente; los lechones lactan 38.9 días. Los lechones CC tienen indicadores altos de viabilidad al destete siendo estos 4.95 por camada con un peso promedio individual de 5.28 kg (Alonso *et al.*, 2003). Además cabe mencionar que las cerdas CPM son eficaces bajo sistemas tradicionales de alimentación, es decir, donde se utilizan como insumos los residuos de cosecha y de cocina y un complemento de concentrado comercial (proteína bruta, 13%). En Yucatán,

México, Cetz *et al.* (2005) simularon estas condiciones para investigar su desempeño reproductivo; notándose una fertilidad de 94.8%, con 68 días abiertos y un intervalo entre partos de 175.4 días (2 partos año por marrana) aunque con índices productivos menores que en sistemas anteriores (tamaño de camada al nacimiento, 5.7 lechones y 860 g por lechón al nacimiento).

En Mórrope (Perú) el desempeño reproductivo de las cerdas criollas fue similar bajo el mismo régimen alimenticio. Además se conoce que estas cerdas son muy precoces, su primera parición promedia los 366 días, tienen 2.2 partos al año, las camadas son de 5.3, 6.5 y 5.5 lechones vivos al nacimiento, en el primer, segundo y tercer parto respectivamente (Santa y Ballena, 1986). La viabilidad de lechones al destete es de 90%, indicador aceptable incluso en un sistema de crianza intensivo. Estudios posteriores indican que las marranas criollas de Mórrope en sistemas de alimentación de tipo intensivo mejoran su desempeño reproductivo, llegando a tener su primer parto a los 326.00 ± 8.31 días, 7.80 ± 2.16 lechones por camada con pesos individuales de 1.000 ± 0.233 Kg (Urquepe, 1989).

En Cuba y en Guadalupe (Antillas Francesas), estudios comparativos entre cerdas criollas y de líneas comerciales bajo alimentación intensiva concluyeron, que las cerdas criollas mostraban mayor precocidad sexual y peor desempeño reproductivo (prolificidad y viabilidad de lechones al destete). Sin embargo, hacen falta más estudios que determinen su eficiencia reproductiva bajo sistemas pastoriles de concentrado restringido u otro de alimentación alternativa.

En Cuba, se analizó el potencial reproductivo de cerdas criollas a los 30 días de gestación, el cual fue bajo respecto a razas comerciales como la Yorkshire y Duroc, presentando una tasa de ovulación de 9.94 cuerpos lúteos y como promedio del tamaño de camada al nacimiento 6.93

lechones (Rico *et al.*, 1996; Arias *et al.*, 1996); sin embargo, estos parámetros son similares a los reportados en la raza Hampshire. Los parámetros reproductivos de los cerdos criollos cubanos han ido mejorando desde 1993 en el centro genético San Pedro (Granma, La Habana) hasta el año 2003, el número de partos por año mejoró de 1.5 a 2.2, así también la cantidad de lechones nacidos vivos de 6.8 a 8.2 (García *et al.*, 2008); he aquí la importancia de conservar el germoplasma estableciendo a la vez programas de mejoramiento genético.

Los estudios realizados en cerdos criollos de Guadalupe (Antillas Francesas) indicaron que sus ecotipos tienen mayor precocidad sexual que las líneas Large White (LW) siendo su edad a la pubertad, al 1° servicio fecundante y al 1° parto, 171, 212 y 327 días, respectivamente, a diferencia de los LW cuyas edades fueron 265, 283, 396 días, respectivamente. Además mayor número de partos por año (2.5) estimado con el intervalo destete - parto (Criollo: 29 días vs LW: 36 días). En cuanto al tamaño de la camada y peso promedio individual al nacimiento la superioridad del Large White fue manifiesta (9.40 lechones y 1.370 kg vs 7.03 lechones y 0.906 kg) y se mantuvo al destete a pesar de tener mayor mortalidad en crías (21.3%). Otros estudios en Guadalupe demostraron que las cerdas criollas tenían peor aptitud materna que la raza Large White ya que al nacimiento y al destete el tamaño de camada fue de 8.7 vs 10.3 lechones y 7.7 vs 9.1 lechones, respectivamente y el peso al destete de 8.0 vs 5.3 kg (Gourdine *et al.*, 2005).

En Ecuador, la baja productividad y reproductividad están determinadas por los factores climáticos, alimenticios y sanitarios en los que habitan; esto determina que las madres paran una vez por año 7.4 lechones en promedio, con una mortalidad pre destete de 19.5%, con una edad promedio al destete de 56 días y un peso máximo de 6.8 kg. La condición

corporal pobre en que quedan las cerdas después de la lactación perjudica su salud y desempeño reproductivo, además los productores guardan a los reproductores durante largos períodos, hasta que el animal manifieste tener buenas características maternas, lo que determina un amplio intervalo entre partos (202 días) y consecuentemente 1.8 partos al año (valores estimados según la encuesta realizada en 1995 en Ecuador) (Ministerio de agricultura de Ecuador, 2009).

Fisiología y metabolismo digestivo

La condición de omnívoro del cerdo, en particular del criollo, es lo que le permite una buena adaptación a regímenes alimentarios variados que cubran adecuadamente sus requerimientos nutricionales (Benítez, 2000). Sin embargo, a pesar de ser omnívoros tienen limitaciones para digerir ciertos insumos, principalmente los fibrosos y grasos. El exceso de fibra en la dieta encapsula ciertos nutrientes impidiendo su hidrólisis lo que reduce la velocidad de tránsito en el intestino, la ingesta e incrementa la aparición de diarreas (Rodríguez *et al.*, 1999). La digestibilidad de estos insumos fibrosos, además de la capacidad digestiva de cada animal, depende del nivel, fuente y composición de fibras; así la hemicelulosa es más digestible que la celulosa y ésta última más que la lignina (Udén y Van Soest citados por Dung, 2002).

Estudios realizados en Colombia indican que a medida que se incrementa los porcentajes de fibra en la dieta (de 8.5% hasta 17.5%), las digestibilidades de los nutrientes disminuyen, sin embargo considerando los altos niveles utilizados, los cerdos criollos, Zungo, Casco de mula y San Pedreño, mostraron mayor capacidad de digerir fibras que líneas comerciales (digestibilidad de fibra ácido detergente: > 30% vs 10.49%) (Toro, 2008). Chel *et al.* (1982), citados por Ly (2008), estudiaron la capacidad de digerir la materia seca de dietas con harina de alfalfa en cerdos

Pelones Mexicanos y obtuvieron como resultados que con un 0 % de harina de alfalfa, cerdos de 11 a 41 kg digerían el 84.7% al agregar 20% de harina la digestibilidad fue de 83% y con un 40% de inclusión se obtuvo 62.5% de digestibilidad.

En Mórrope (Perú), la conversión alimenticia de los cerdos criollos es perjudicada cuando se suministran dietas con altos niveles de fibra como hojas de camote, alfalfa logrando indicadores de 5.7 a 6.9 kg de alimento para incrementar un kg de peso vivo. Mientras que cuando son alimentados a base de insumos poco fibrosos como el maíz se logran conversiones de 2.2 a 4.6 (Santa y Ballena, 1986). La alimentación de tipo intensiva, restringida en fibras, logra un promedio de 3.7 a los 126 días (Urquepe, 1989). En Cuba, los cerdos criollos no manifiestan una capacidad ventajosa en la digestión de dietas con altos niveles de fibra, en cambio se evidencia una alta digestibilidad de las grasas que supera a la de las líneas comerciales (Ly y Diéguez, 1995). La capacidad de otras razas criollas en la digestión de la grasa también fue estudiada. Así los cerdos criollos de Colombia presentan digestibilidades de 71.5%, siendo mayores que el 62.4% mostrado por los cerdos de las líneas comerciales, destacando nuevamente la raza Casco de Mula seguida por el Zungo (Ly y Dieguez, 1995). En Nayarit, México el CPM muestra mucha capacidad para la digestión de dietas con pulpa fresca de palta (Grageola *et al.*, 2008), rica en ácidos grasos insaturados.

Por otra parte, el ritmo y distribución de la ingesta de alimento a lo largo del día también varía según el genotipo. En Guadalupe (Antillas Francesas), los cerdos criollos consumen menor cantidad por día, con menor tasa de consumo (Renaudeau *et al.*, 2005) que los Large White (consumo diario: 2001 vs 2167 g/d; velocidad de consumo: 23.6 vs 33.6 g/min). El menor ritmo de consumo según mencionó el autor puede atribuirse a las diferencias en jerarquías sociales y su relación con el acceso a la alimentación. Son necesarios más estudios referentes al metabolismo de los nutrientes y su repercusión en su velocidad de crecimiento, eficiencia alimenticia y calidad de carcasa del cerdo criollo. Los cerdos criollos en general se caracterizan por presentar un crecimiento lento (Tabla 2) y un espesor de grasa dorsal gruesa al beneficio. La acumulación de esta grasa se debe a que la tasa de deposición de tejido adiposo aumenta constantemente, mientras que la de tejido muscular a determinada edad se hace constante. Consecuentemente, la eficiencia de la conversión alimenticia empeora al ser este tejido más costoso que el tejido muscular (Tejido muscular: 3.03 Kcal EM/gramo tejido, tejido adiposo: 11.65 Kcal EM/gramo tejido) (Barlocco, 2007). Estudios realizados en cerdos criollos respecto a este tema son escasos. Por ejemplo en Cuba se reportó que los cerdos criollos de dicha zona no son capaces de retener una fracción de nitrógeno equivalente a lo que hacen los cerdos comerciales.

Tabla 2

Velocidad de crecimiento del los eco tipos criollos y de líneas mejoradas en la etapa de engorde.

	Autor	Días	Peso (kg)	GMD (g/día)	CA
Criollo en Guadalupe*	Renaudeau <i>et al.</i> , 2005	190	90.8	673	3.3
Criollo cubano	García <i>et al.</i> , 2008	188	68	411	
Pampa Rocha	Barlocco, 2007.	172	110	582	3.54
Criollo de Mórrope Perú*	Urquepe, 1989	196	68.9	482	3.7
Criollo Venezuela	Hurtado <i>et al.</i> , 2003	160	45	333	
Landrace Guadalupe*	Renaudeau <i>et al.</i> , 2005	156	91.5	917	2.39

*alimentación intensiva GMD: Ganancia media diaria CA: Conversión alimenticia

Así, la regulación de la ingesta según el balance proteína-energía derivó a un menor consumo en el cerdo criollo cubano cuando su peso vivo bordeó los 60 kg, como consecuencia de su engrasamiento, ocasionando que la velocidad de crecimiento sea lenta (Trujillo *et al.*, 1995). Esta situación podría ser similar en otros cerdos criollos de Latinoamérica pero es necesaria su investigación, ya que los genotipos se comportan de manera diferente como se ha ido observando.

Potencial carnívero

En los últimos años la producción de cerdos se ha orientado hacia la obtención de animales hipermagros, logrando mejoras importantes en la calidad de canal y en el rendimiento de cortes nobles, jamones y brazuelos (Barlocco *et al.*, 2000). El término calidad de un alimento implica juzgar en base a sus propiedades inherentes nutricionales, tecnológicas, sanitarias, organolépticas, entre otras.

De hecho, actualmente, el concepto de calidad de canal o carcasa no es sinónimo de calidad de carne comestible (Díaz-Cuevas, 1998) y los cerdos hipermagros se caracterizan por su alta producción de carne y menor producción de grasa en la canal (Irgang *et al.*, 1998). De esta manera la selección en contra del engrasamiento no solo ha determinado una reducción del espesor de grasa dorsal (EGD) sino también de grasa intramuscular o marmoreo (Diestre, 1991) afectando las características organolépticas de la carne. Son ejemplos, la aparición de carne PSE (carne pálida, blanda y exudativa) y DFD (carne oscura, firme y seca). Otras causas involucran el estrés por el confinamiento de los sistemas de crianza intensivos. De otra perspectiva, la elaboración de derivados cárnicos de alta calidad ha contribuido al rescate de los cerdos criollos de España (cerdo Ibérico) (Hernández, 1996), los mismos que deben llegar a la industria con un peso apropiado y uniforme (mínimo 100 kg), cuyas carcasas

tengan características apropiadas para la conservación (niveles de pH adecuados y marmoreo uniforme). Además la carne cocida debe tener sabor agradable producto de sistemas de alimentación especial que brinde una calificación particular (Santana, 1999; NPPC, 2000).

Sistemas parecidos pueden funcionar en los ecotipos latinoamericanos, que producen carne de muy buenas cualidades organolépticas e industriales. Por ejemplo, los cerdos criollos de Guadalupe (Antillas Francesas) contienen mayor cantidad de grasa intramuscular que los comerciales Large White y que la mayoría de esta proviene de ácidos grasos mono-insaturados. Además estos criollos tienen menores niveles de acidez a las 24 horas postmortem que determina menor pérdida de agua (exudado) de la canal en el almacenamiento. Esta es una de las causas más importantes de la disminución de calidad industrial en razas de alta productividad (Sellier y Monin, 1993 citados por Renaudeau y Moutrot, 2007).

Varios investigadores estudiaron la calidad de las canales de animales criollos teniendo como criterios básicos la conformación, el grado de engrasamiento, y las características de la carne. La conformación es la forma general de la canal, su grado de redondez y de compacidad; entendiéndose por conformación al espesor de los planos musculares y adiposos con relación al tamaño del esqueleto (De Boer *et al.*, 1974). El espesor de grasa dorsal es el promedio de 5 medidas y los porcentajes de carne, grasa y hueso están dados por el peso de estos componentes en los cortes valiosos (paleta, solomo, lomo y jamón) en relación al peso de la canal (Santana *et al.*, 1996).

Una revisión de las características del potencial carnívero del cerdo criollo en Latinoamérica, puede observarse en la Tabla 3.

Tabla 3

Medias de las características de la canal de los cerdos.

Genotipo	Autor	Rend. Canal %	Grasa dorsal mm	Magro canal %	Jamón canal %	Brazuelo canal %
Criollo Cuba	Santana <i>et al.</i> , 1996	71.6	35.2	32.8	18.5	-
Criollo NEA	Revidatti <i>et al.</i> , 2005a	72.00	-	-	22.63	15.58
Criollo Guadalupe- Alimentación intensiva	Renaudeau y Mourot, 2007	79.16	22.4	35.40	20.00	25.00
Pampa Rocha	Barlocco <i>et al.</i> , 2000	83.01	98.13	-	-	-
Criollo Morrope, Perú - sistema tradicional	Santa y Ballena, 1986	72.00	19.00	41.00	-	-
Criollo Morrope, Perú - sistema intensivo	Urquepe, 1989	76.34	-	-	22.81	21.67
Largewhite Guadalupe - alimentación intensiva	Renaudeau y Mourot, 2007	77.37	10.20	54.50	24.50	25.00
Yorkshire Cuba	Santana <i>et al.</i> , 1996	70.60	26.00	39.70	19.80	-
Línea comercial CC21, Cuba-dieta de palmiche	Abeledo <i>et al.</i> , 2004	70.03	16.8	53.90	22.50	-
Cerdo Ibérico - sistema estabulación	Daza <i>et al.</i> , 2007	79.48	47.19	-	14.15	9.86
Cerdo Ibérico - sistema montanera	Barba <i>et al.</i> , 2000; Benito <i>et al.</i> , 1998.	83.15	-	-	15.00	10.00

El rendimiento de los jamones y brazuelos de cerdos criollos latinoamericanos es variado, algunos tienen proporciones mucho mayores de jamones que de brazuelos y responden a la condición de asilvestrado en la que se han mantenido desde su introducción en el continente americano. La raza ibérica presenta cercanía de rendimientos en jamones y brazuelos; no se debe olvidar que la raza Ibérica destaca especialmente por la calidad de jamones y brazuelos curados, observando una gran evolución histórica mediante la implementación de planes de mejora genética (Revidatti *et al.*, 2005a).

Conclusiones y perspectivas futuras

Los cerdos latinoamericanos están distanciados de sus antecesores históricos, los cerdos ibéricos, debido a la adaptación a las características ambientales locales y a la introducción de razas de crianza comercial. Esta adaptación incluye la sobrevivencia y reproducción en áreas geográficas de climas cambiantes y zonas

no favorables a la producción intensiva de cerdo, como los países tropicales y las zonas montañosas.

Independientemente del genotipo actual, la gran capacidad alimentaria, adaptación a regímenes variados locales que incluye dietas de difícil digestión abundantes en fibras y/o grasas, potencial carnicero y graso, además de las características organolépticas y nutricionales de la carne de los cerdos criollos facilitarían su ubicación en nuevos mercados y su revalorización mediante procesos industriales. Presentar un producto uniforme en el mercado es un requisito importante para su comercialización, se hacen necesarios mayores estudios de los diferentes cerdos criollos, así como de los recursos locales que mejoren la eficiencia en su producción; tal como se ha hecho con los cerdos ibéricos y otras especies criollas. La elaboración de productos cárnicos diferenciados con mayor valor agregado, podría significar mejoras económicas en las sociedades que los producen, la mayoría de ellas rurales.

Referencias

- Abbas, K.A.; Lichtman, H.A. 2004. Inmunología celular y molecular. 5ª Ed. Editorial GEA Consultoría Editorial. Saunders. Elsevier Science and Elsevier Imprim. Madrid. España.
- Abeledo, C.M.; Santana, I.; Pérez, I.; Brache, F. 2004. Rasgos de comportamiento y canal de cerdos Criollo y CC21 alimentados con palmiche como única fuente energética. *Revista Computadorizada de Producción Porcina* 11(2):96-10.
- Aherne, F.X.; Williams, I.H. 1992. Nutrition of optimizing breeding herd performance. *Journal Swine Reproduction* 8 (3): 589-607.
- Alarcón, E.; Gonzales, E. 1996. Utilización sostenible y conservación de los recursos genéticos animales en las Américas mediante la cooperación técnica interinstitucional. *Memorias 3er Congreso Iberoamericano de razas Autóctonas y Criollas* 5-25.
- Almond, G.W. 1992. Factors affecting the reproductive performance of the weaned sow. *Journal Swine Reproduction* 8 (3): 503-514.
- Alonso, M.; Lemus, C.; Ramírez, N.R. Alonso, M.R. 2003. Rendimiento reproductivo en cerdos nativos mexicanos. *Revista Archivos de Zootecnia* 52: 109-112.
- Anderson, S. 2003. Analysis: Animal genetic resources and sustainable livelihoods. Editorial Imperial College London, UK.
- Arias, T.; Diéguez, F.J.; Del Toro, Y.; Morales, G.; Tosar, M. 1996. Potencial reproductivo de cochinitas de varias razas: Caracterización del tracto reproductivo, nivel de ovulación y mortalidad embrionaria. *Revista Computadorizada Producción Porcina* 3 (2).
- Barba, C.; Velázquez F.; Pérez-Fernández J.; Delgado J.V. 1997. La sostenibilidad del cerdo negro criollo cubano dentro del desarrollo integral de la montaña. *Memorias Primer congreso de la sociedad española para los recursos genéticos animales*. Córdoba. España.
- Barba-Capote, C.J.; Velázquez-Rodríguez, F.; Perez-Freeman, F.; Delgado-Bermejo, J.V. 1998. Contribución al estudio racial del cerdo criollo cubano. *Revista Archivos de Zootecnia* 47:51-59.
- Barba, C.; Delgado, J.V.; Velázquez, F.; Diéguez. 2000. Estudio Morfológico Comparativo entre el cerdo Criollo cubano y cinco Variedades del cerdo Ibérico. *Memorias Primer Taller Internacional de Cerdos de Origen Ibéricos*. V Congreso Iberoamericano de razas autóctonas y Criollas. pp 237-242.
- Barlocco, N. 2007. Recría y terminación de Cerdos en Condiciones Pastoriles. *Memorias IXº Encuentro de Nutrición y Producción en Animales* Montevideo, Uruguay.
- Barlocco, N.; Vadell, A.; Franco, J. 2000. Características de carcasas de cerdos con diferente proporción de genes pampa, duroc y large white. *Memorias XVI Reunión Latinoamericana de Producción Animal*. III Congreso Uruguayo de Producción Animal. Montevideo. Uruguay.
- Benítez, W. 2000. Los cerdos criollos en América Latina. En: *Los cerdos locales en los sistemas de producción tradicionales*. Estudio FAO producción y sanidad animal 148-191.
- Benítez, O.W.; Sánchez, D.M. 2001. Los cerdos criollos en América Latina. En: FAO (ed.) *Los cerdos locales en los sistemas tradicionales de producción*. Estudio FAO Producción y Sanidad Animal, 13-35.
- Benito, J.; Vázquez, C.; Menaya, C.; Ferrera, J. L.; García, J. M.; Sillio, L.; Rodríguez, J.; Rodríguez, M.C. 1998. Evaluación de los parámetros productivos en distintas líneas de cerdo Ibérico. *Memorias IV Simposio Internacional do Porco Mediterraneo*. Evora, Portugal.
- Canul, S.M.; Sierra, V.; Martínez, M.A.; Ortiz, O.J.; Delgado, B.J. 2002. Caracterización genética del cerdo pelón mexicano del estado de Yucatán mediante marcadores moleculares. *Memorias III simposio iberoamericano sobre la conservación de recursos zogenéticos locales y desarrollo rural sostenible*. Montevideo, Uruguay.
- Castro, G.; Fernández, G.; Delgado, J.; Rodríguez, D. 2004. Contribución al estudio racial del Cerdo Mamellado Uruguayo. *Revista Veterinaria* 39: 155-156.
- Castro, S.; Albuquerque, M.; Germano, J.L. 2000. Conservation of "local" pigs in Brazil. *Memorias del V Global Conference in Conservation of Domestic animal Genetic Resources*. Brasília, Brasil: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnología, CD-ROM. 3 p.
- Castro, G. 2007. Situación de los recursos genéticos porcinos locales en Uruguay. *Revista Archivos de Zootecnia* 56:1:783-788.
- Cetz, F.; Díaz, Z.; Sierra, A. 2005. Evaluación productiva y reproductiva del cerdo Pelón Mexicano en Yucatán. *Memorias II Taller Internacional de Cerdos Criollos de Origen Ibérico*. La Habana, Cuba.
- Ministerio de agricultura y desarrollo rural. 2002. Situación de los recursos zogenéticos en Colombia. Bogotá.
- Daza, A.; Álvarez, D.; Olivares, A.; Cordero, G.; López-Bote, C.J. 2007. Efecto del sistema de alimentación sobre los resultados productivos y las características de la canal de cerdos ibéricos acabados con pienso en estabulación. *Revista ITEA. Producción animal Extra* (28): 696-698.
- De Boer, H.; Dumont, B.L.; Pomeroy, R.W.; Weniger, J.H. 1974. Manual in EAAP reference methods for the assessment of carcass characteristics in cattle. *Journal Livestock Production Science* 1:151-164.
- Díaz-Cuevas, I. 1998. Producción de carne de cerdo para consumo fresco: restricciones y oportunidades. Una alternativa de competitividad futura. *Memorias Seminario Internacional de Comercialización de Carne Porcina*. Canelones, Uruguay.
- Diestre, A. 1991. Factores que afectan a la calidad de la canal y de la carne. *Revista Anaporc* 101: 15-20.
- Dung, N. 2002. Tropical fibre source for pigs digestibility, digesta retention and estimation of fibre digestibility in Vitro. *Journal Animal Feed Science and Tecnology* 102:109-124.
- FAO 148. 2001. Los cerdos locales en los sistemas tradicionales de producción. Estudio FAO Producción y Sanidad Animal.
- Fujii, J.; Otsu, K.; Zorzato, F.; De leon, S.; Khanna, V.K.; Weiler, J.E.; O'Brien, P.J.; MacLennan, D.H. 1991. Identification of mutation in the porcine ryanodine receptor that is associated with malignant hyperthermia. *Journal Science* 253: 448-451.
- García, G.; Santana, I.; Rico, C.; Pérez, E.; Ly, J.; Diéguez, F.J.; Agüero, L.; García, A.; Roque, R.; Velázquez, F.; Tosar, M. 2008. Conservación, evaluación, mejora y uso del cerdo Criollo Cubano. *Revista Computadorizada de Producción Porcina* 15:85-89.
- Gourdine, J.L.; Renaudeau, D.; Anaïs, C.; Benony, K.; Bocage, B. 2005. Comparación de indicadores de producción lechera en cerdas criollas y large white en un medio tropical húmedo: primeros resultados. *Revista Archivos de Zootecnia* 54: 423-428.

- Grageola, F.; Sanginés, Lemus, C.; Ly, J. 2008. Salida fecal y digestibilidad de materia seca en cerdos Pelón Mexicano nayaritas alimentados con dietas de pulpa fresca de aguacate (*Persea americana* Mill.). Revista Computadorizada de Producción Porcina, 15: 54-56.
- Hernández, B. J. 1996. El cerdo ibérico. En: Porcicultura 96. La Habana, Cuba. 8-9
- Herrera, R.; Souza, R.; Herrera, H.; Mauro, R. 1996. Hábitos alimentares do porcomonteiro (*Sus scrofa*) no Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul. Memórias Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócioeconômicos do Pantanal 7, Corumbá. Manejo e Conservação. esumos.Brasília, Brasil.
- Hurtado, E.; González, C.; Vecchionacce, H. 2003. Comportamiento productivo del cerdo criollo en sabanas de Venezuela. Memórias VII Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos Mérida, 52-53.
- Irgang, R.; Peloso, J.V.; Zanuzzo, A.J.; Lorandi, A. 1998. Rendimiento y qualidade da carne de suínos machos castrados e fêmeas de diferentes genótipos paternos. Memórias Anais VII Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos. Foz de Iguaçu, SC, Brasil. pp 401- 402.
- Kelly, L.; Vadell, A.; Nicolini, P.; Monteverde, S.; Amillis, M.; Sanchez, A. 2004. El cerdo pampa rocha como recurso zootecnico en Uruguay. Marcadores moleculares. Revista Veterinaria 39: 15-16.
- Lemus, C; Ulloa, R.; Ramos-Kuri, M.; Estrada, F.J.; Alonso, R.A. 2001. Genetic analysis of Mexican hairless pig populations. Universidad Panamericana, México, D.F.
- Lemus, C.; Alonso, M.L. 2005. El cerdo Pelón Mexicano y otros cerdos criollos 1ª Edición. Editorial Universitaria. Universidad Autónoma de Nayarit. México. 251p.
- Lemus, C.; Alonso, M.R.; Alonso-Spilbury, M.; Ramirez, N.R. 2003. Características morfológicas en cerdos nativos mexicanos. Revista Archivos de Zootecnia 52: 105-108.
- Ly, J.; Diéguez, F.J. 1995. Utilización digestiva de dietas de miel B y altos niveles de fibra en cerdos Criollo y CC21. Revista Archivos Latinoamericanos Producción Animal 3 (1): 27-36.
- Ly, J. 2008. Una aproximación a la fisiología de la digestión de cerdos criollos. Revista Computadorizada de Producción Porcina 15 (1):13-23.
- Martínez, A.M.; Pérez-Pineda, E.; Vega-Pla, J.L.; Barba, C.; Velázquez, F.J.; Delgado, J.V. 2005. Caracterización Genética del Cerdo Criollo Cubano con Microsatélites. Revista Archivos de Zootecnia 54: 369-375.
- Mejía-Martínez, K.; Lemus, C.; Zambrano-Zaragoza, J.F. 2010. Estudio comparativo en la respuesta inmune humoral de IgM e IgG en cerdo criollo mexicano y comercial Revista Archivos de Zootecnia 59: 177-184.
- Ministerio de Agricultura del Ecuador. 2009. Caracterización Etnozootecnica y Genética del Cerdo Criollo de Ecuador. Disponible en http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/03_13_09_Patricio.pdf
- Monteverde, S.; Vadell, A.; Urioste, J. 2002. Producción de leche en cerdas pampa rocha. Memórias III Simposio Iberoamericano sobre la conservación de los recursos zoogenéticos locales y el desarrollo rural sostenible. Montevideo, Uruguay.
- NPPC. 2000. La otra carne blanca. Normas de calidad de la carne de cerdo. Revista Cerdos/ Swine 3(37): 22
- O'Brien, P.J.; Shen, H.; Cory, R.; Zhang, X. 1993. Use of a DNA-based test for the mutation associated with porcine stress síndrome (malignant hyperthermia) on 10,000 breeding swine. Journal JAVMA 203: 842-51.
- Ollivier, T.L.; Foulley, J.L. 2005. Aggregate diversity. New approach combining within and between-breed genetic diversity. Journal Livestock production Science. 95: 247-254.
- Oslinger, A.; Alvarez, L. A.; Ariza, F.; Moreno, F.; Posso, A.; Muñoz, J.E. 2007. Diferenciación de las razas de cerdos Zungo, San Pedroño y Casco de Mula con la técnica RAMS (Random Amplified Microsatellites). Memórias: IX Encuentro Nacional y II Internacional de Investigadores de las Ciencias Pecuarias .Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias 20(4): 533.
- Oslinger, A; Muñoz, E.J.; Álvarez, L.A.; Ariza, F.; Moreno, F., Posso, A. 2006. Caracterización de cerdos criollos colombianos mediante la técnica molecular RAMs. Acta Agronómica (Colombia) 55(4): 45 – 50.
- Paz, A.; Ruiz-Abad, L. Y.; Calahorra-Fernández, F.J. 1995. Elaborados cárnicos del cerdo ibérico. Revista Porcina Aula Universitaria 29:25-31.
- Pérez, E.; Velázquez, F.; Rivero, M.; Pérez, L.; Villa, R.; Segura, D.; Peña, M. 2002. El cerdo criollo cubano un recurso genético que tolera mejor las parasitosis en sistemas de producción de medios y bajos insumos. Memórias III Simposio Iberoamericano sobre la conservación de los recursos zoogenéticos locales y el desarrollo rural sostenible. Montevideo, Uruguay.
- Pérez, I.J. 1989. Comportamiento de la raza porcina San Pedroño pura y mestiza. Memórias 1er Simposio nacional sobre investigación en porcicultura, Medellín, Colombia 29 - 30.
- Pinheiro, M. 1976. Los cerdos. Editorial Buenos Aires: Hemisferio Sur. Argentina
- Renaudeau, D.; Mourou, J. 2007. Comparison of carcass and meat quality characteristics of Creole and Large White pigs slaughtered at 90kg BW. Journal Meat Science 76:165-171.
- Renaudeau, D.; Siloux, F.; Giorgi, M.; Weisbecker, J.L. 2005. Comparación del crecimiento y del comportamiento alimenticio en cerdo criollo y large white: primeros resultados. Revista Archivos de Zootecnia 54: 471-476.
- Revidatti M.A.; Capellari A.; Prieto P.N.; Delgado J.V. 2005a. Caracterización productiva del cerdo criollo del NEA basada en su performance en la faena. Comunicaciones científicas y tecnológicas. Universidad nacional del nordeste. Argentina.
- Revidatti, M.A.; Capellari, A.; Prieto, P.N.; Delgado, J.V. 2005b. Recurso genético porcino autóctono en el nordeste de la república argentina Revista Archivos de Zootecnia 54: 97-100.
- Rico, C.; Mora, M.; Roque, R. 1996. Análisis preliminar del comportamiento de camada de cerdos Criollo. Revista Porcicultura 96. La Habana, Programa y Resúmenes. GR-2: 56.
- Rodríguez, P.; García, J.; De Blass, C. 1999. Fibra soluble y su composición en nutrición animal: Enzimas y probióticos. Avances en nutrición y alimentación animal. Disponible en: <http://www.fedna.com/avances/fibra/nutrianimal.html>.
- Sánchez, G.L. 1995. Ecosistemas y Poblaciones Ganaderas. Rev. FEAGAS 6: 9-16.
- Santa, M.; Ballena, M. 1986. Parámetros reproductivos y productivos en una piara de cerdos criollos en el área piloto de Mórrope. Tesis Facultad de Zootecnia .Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque, Perú.
- Santana, I.; Trujillo, G.; Diéguez, F.J. 1996. Características de la canal de cerdos Criollo, Yorkshire y L63. Revista Computadorizada de Producción Porcina. 3(1): 10-14.

- Santana, I. 1999. Integración del cerdo criollo a los sistemas de explotación porcina. Memorias de V Encuentro Regional de Especies Monogástricas, Maracay, Venezuela.
- 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: 427-443.
- Sollero, B.P. 2006. Diversidade genética das raças naturalizadas de suínos no Brasil por meio de marcadores microssatélites. Tesis doctoral Faculdade Agronomia e medicina veterinaria. Universidad de Brasília, Brasil.
- Tagliaro, C.H.; Lartigau, H.; Pereira, F.; Cruz, M.P.; Guimarães de Brito, B.; Stockler, A. 1998. Polimorfismos bioquímicos e o relacionamento genético entre raças suínas brasileiras e estrangeiras criadas no Brasil. *Revista Ciência Rural* 29: 319-323.
- Telo da Gama, L. 2002. Critérios demográficos na avaliação do estatuto de risco de uma raça. Memorias V Congreso de SERGA. Madrid, España.
- Tizard, I.R. 2002. *Inmunología veterinaria*. Editorial McGraw-Hill Interamericana. México.
- Toro, C. 2008. Comparación del cerdo criollo vs mejorado en la capacidad de digestión y fermentación de dietas con diferentes tipos de materias primas fibrosas. Tesis Maestría en ciencias agrarias con énfasis en producción. Facultad de ciencias agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia.
- Trujillo, G.; Santana, I.; Diéguez, F.J.; Pérez, I. 1995. Crecimiento del cerdo Criollo, Yorkshire y L63 alimentados con miel B y harina de soya. *Revista Computadorizada de Producción Porcina* 3(2): 10.
- Urquepe, J.M. 1989. Performance del cerdo criollo bajo condiciones técnicas. Tesis Ingeniería. Facultad de Ingeniería zootecnia. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque, Perú.
- Vadell, A. 2005. Uso de cerdas rústicas en sistemas de producción familiar. Memorias VIII Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos. Guanare- Portuguesa, Venezuela
- Vadell, A.; Barlocco, N.; Franco, J.; Monteverde, S. 1997. Evaluación de una dieta restringida en gestación en cerdas de raza pampa sobre pastoreo permanente. Memorias 1º Congreso Binacional de Producción Animal Argentina- Uruguay. 21º Congreso Argentino y 2º Congreso Uruguayo. Paysandú, Uruguay.
- Vadell, A. 2000. Situación actual y perspectivas del cerdo criollo Pampa en Uruguay. Memorias del I Taller Internacional de cerdos criollos de origen ibérico. La Habana – Cuba.