

COTOS DE RESERVA GENETICA DEL CERDO CRIOLLO CUBANO. RECOMENDACIONES Y EXPERIENCIAS

Isabel Santana, M. Macías y C.M. Abeledo

Instituto de Investigaciones Porcinas. Gaveta Postal No. 1, Punta Brava. La Habana, Cuba
email: isantana@iip.co.cu

RESUMEN

Se presentan las primeras recomendaciones en la formación de cotos de reserva genética (CRG) del cerdo Criollo Cubano. Se analizaron 78 partos en CRG, "La Guira", entre 2004 y 2008. Se evaluaron los nacidos vivos y destetados; por sexo, (VM, VH) y destetados (DM, DH) y peso promedio al destete (PD). Los datos fueron procesados mediante un modelo lineal general, que incluyó los efectos del año del parto y el mes del parto.

En el coto "La Guira", el año del parto afectó significativamente ($P < 0.05$) el peso promedio al destete y HV y MEP a HD ($P < 0.05$). Las medias generales de NV, VD, PD fueron 7.4, 6.4 y 9.2 kg respectivamente. La eficiencia reproductiva fue baja: 0.9 partos por cerda anualmente, lo que estuvo relacionado con fallas en la alimentación de los animales. Entre las recomendaciones, están el asentamiento en el medio natural, una alimentación basada en recursos naturales, la identificación individual, contar con registros de control y producción de pies de cría, un rebaño de cerdas reproductoras entre 5 y 20 cerdas, 10 cerdas por verraco, un reemplazo anual de los verracos; así como producir 2 hembras y 2 machos por cerdas anualmente y confeccionar la carta tecnológica.

La aplicación de las recomendaciones, en especial la alimentación y el reemplazo son claves en los CRG, como vía para la conservación del cerdo Criollo Cubano.

Palabras claves: cerdo criollo, conservación, coto, reservorio genético

Título corto: Cotos de reserva genética de cerdos

GENETIC RESERVOIRS OF CUBAN CREOLE PIGS. RECOMMENDATIONS AND EXPERIENCES

SUMMARY

First recommendations concerning the establishment of genetic reservoirs (CRG, in Spanish) for Cuban Creole pigs are presented. A total of 78 farrowings were analyzed in CRG "La Guira" from 2004 to 2008. Evaluated indices were piglets born alive and weaned piglets according to sex (M, H). The data were processed according to a linear general model which included year and month of farrowing.

In "La Guira", the year of farrowing significantly ($P < 0.05$) affected average weaning weight and HV, as well as month of farrowing ($P < 0.05$). General means for piglets born alive, weaned, and live weight at weaning were 7.4, 8.4 and 9.2 kg respectively. The reproductive efficiency was low, 0.9 farrowings per sow every year, and this was related to alimentary disturbances in the animals. Recommendations suggested to be followed were the settlement in the rural milieu, feeding based on natural resources, individual identification, records considering the control of the reproductive herd. The size of sows should be between 5 and 20 individuals, 10 sows per boar, annual replacement of boars, as well as the preparation of the technological program. The plan should envisage the production of two gilts and boars respectively per sow every year.

The application of recommendations herein exposed, particularly that concerning feeding and animal replacements are key aspects in the CRG as a tool for conservation of creole animals.

Key words: creole pig, conservation, reservoir, genetic reservoirs

Short title: Pig genetic reservoirs

INTRODUCCIÓN

Los estudios desarrollados en Cuba para la caracterización del cerdo Criollo Cubano, no recomiendan su empleo en condiciones especializadas de producción (Rico et al 2008),

dado su menor rendimiento productivo y alto engrasamiento respecto a cerdos de razas especializadas. La política estatal de promover el empleo de razas mejoradas en el así llamado

sector no especializado (SNE) de la producción porcina cubana para elevar la producción de carne ha significado de hecho una amenaza a la existencia del cerdo Criollo Cubano. La amenaza se convierte en realidad al confirmarse a través de los registros que contabilizan al cierre de cada año la tenencia de cerdos en el SNE, el ascenso en la presencia de cerdos mestizos y la progresiva reducción de los efectivos Criollo. En los censos realizados entre los años 2000 y 2007 en el SNE se apreció una reducción de 17.5 unidades porcentuales en los cerdos calificados como criollos puros (Antúnez 2008).

En la práctica rural cubana, el coto porcino es un área de monte o bosque que dispone de árboles, pastos y algún depósito o corriente de agua capaces de satisfacer las necesidades alimentarias de los cerdos de forma natural (Pírez et al 2005). Un coto de reserva genético (CRG), implica algo más que la crianza en condiciones naturales, y consiste en el mantenimiento de un pequeño rebaño racial, con el control y manejo básicos que garanticen su conservación como genofondo. Esto significa la conservación del cerdo Criollo Cubano vinculado a un sistema ecológico de producción para el que parece estar más condicionado genéticamente (Santana et al 2008). **Cuándo se crearon?**

Los CRG, no son más que centros de conservación in situ, que cumplen los principios, de ser centros creados a partir de animales vivos que provienen de explotaciones distintas con la mayor variabilidad fenotípica, máxima variabilidad genética y mínima consanguinidad. Experiencias en los programas de conservación han sido señalados por Sierra (2006) y Lemus et al (2005) en el cerdo Pelón Mexicano (CPM). Con la raza criolla uruguaya Pampa Rocha, se ha desarrollado un sistema respetuoso del medio ambiente, cuya sostenibilidad crece frente a las continuas crisis de precios de los principales insumos de la producción porcina (Vadell 2008). La estrategia de conservación del cerdo criollo en Cuba, a pesar del esfuerzo y de haberse diseñado una estrategia de conservación y rescate, ésta no se ha puesto en práctica en todo el país y le falta cohesión de sistema.

El objetivo del presente informe fue describir el comportamiento reproductivo de cerdos Criollo Cubano en un CRG, y además, recomendar normas básicas cubanas para la formación y consolidación de estos cotos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se hicieron dos estudios. El primero consistió en una evaluación del comportamiento reproductivo de una piara del genotipo Criollo Cubano en un CRG. En el segundo estudio se valoraron y formularon un grupo de recomendaciones básicas

para los CRG y reservorios genéticos, como vía para garantizar y consolidar la preservación de los efectivos puros de este genofondo cubano.

Estudio 1

Se seleccionó el CRG "La Güira", ubicado en el municipio de Consolación del Sur en la occidental provincia cubana de Pinar del Río, donde las condiciones de explotación han sido en régimen totalmente libre incluyendo el parto. Se evaluó el comportamiento reproductivo entre los años 2004 y 2008, en la información de 78 partos producidos en esa etapa. Se analizaron las medidas de nacidos vivos, total (NV) y por sexo (VM y VH); los cerdos destetados en total (VD), y por sexo, (DM y DH); la duración de la lactancia y el peso al destete (PD) en una muestra de los mismos (52 animales). Los datos fueron procesados mediante un modelo lineal general (Steel et al 1997) que incluyó los efectos del año del parto (ANP) y el mes del parto (MEP). Se utilizó un paquete estadístico (SAS 2002) para el procesamiento de los datos, y en los casos convenientes, las medias se separaron por la prueba de Tukey cuándo la diferencia entre éstas reveló ser significativa ($P < 0.05$).

Estudio 2

Para elaborar las normas básicas cubanas en la formación y consolidación de los CRG para los cerdos Criollo Cubano de origen ibérico, se tomó como punto de partida las experiencias de la crianza de este tipo de cerdo, en el centro genético "San Pedro" (Rico et al 2008), el cual se ha regido en las normas del Manual de Crianza para los Centros Genéticos Porcinos en Cuba (García et al 2002) con algunas especificaciones para este genotipo. Se recogieron además las experiencias prácticas de los cotos porcinos en Cuba (Pírez et al 2005), así como las de los pequeños rebaños de este genotipo en entidades campesinas, vinculadas al medio natural de las provincias de Sancti Spiritus y Pinar del Río (Santana 2008). Los estudios realizados en tales rebaños, encaminados a lograr un sano equilibrio genealógico y de la consanguinidad han sido muy tomados en cuenta.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Coto porcino de reserva genética "La Güira"

En la evaluación del comportamiento reproductivo de este CRG, los resultados del análisis de varianza (tabla 1) muestran cómo el año del parto (ANP) sólo fue significativo ($P < 0.05$) para el peso promedio al destete (PD), en tanto el mes del parto (MEP) lo fue significativo ($P < 0.01$) para el tamaño de la camada al destete (TCD). Los R^2 obtenidos en el modelo fueron relativamente bajos, lo que evidencia que otras causas de variación estuvieron afectando las medidas estudiadas. Esto es relativamente común en este tipo de medidas.

Tabla 1. Coto porcino de Reserva Genética "La Güira". Resultados del análisis de varianza de rasgos reproductivos en cerdos Criollo Cubano (2004-2008)

Fuente de variación	gl	NV	MV	HV	TCD	DL	PD
Año de parto	4	NS	NS	+	NS	NS	*
Mes de parto	10	NS	NS	NS	**	NS	NS
R^2		14.9	9.0	33.7	37.3	18.0	37.9

NV, MV, HV, TCD, DL y PD expresan nacidos vivos, nacidos vivos machos, nacidos vivos hembras, tamaño de la camada al destete, duración de la lactancia y peso al destete, en ese orden
+ $P < 0.10$; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$

La distribución de los partos por meses fue bastante irregular, particularmente escasos al final de los años los últimos del año, lo que se refleja por consiguiente en el TCD y por lo tanto no permite sacar conclusiones válidas del significado del TCD para el MEP. Asumiendo el peso del ANP como la fuente de

variación de mayor peso, se presentan en la tabla 2 las medias para las medidas analizadas

Tabla 2. Coto porcino de Reserva Genética "La Guira". Medias para el comportamiento reproductivo en cerdos Criollo Cubano (2004-4008)

	N	NV	MV	HV	TCD	DL, días	PD, kg
Media general	-	7.4	3.9	3.5	6.4	61	9.2 ^a
2004	12	7.7	3.8	3.6	6.0	57	6.6 ^{bc}
2005	19	6.9	4.2	4.2	6.2	62	7.2 ^b
2006	11	7.8	3.7	3.7	6.9	61	8.5 ^{ab}
2007	24	6.8	4.4	4.4	5.5	60	10.9 ^a
2008	12	7.3	4.0	4.0	6.5	62	7.2 ^b
Rango	-	0.5-0.8	0.4-0.8	0.4-0.7	0.5-0.8	1.9-3.2	0.9-3.4

NV, MV, HV, TCD, DL y PD expresan nacidos vivos, nacidos vivos machos, nacidos vivos hembras, tamaño de la camada al destete, duración de la lactancia y peso al destete, en ese orden

^{abc} Medias sin letra en común en la misma columna difieren significativamente entre sí (P<0.05)

Los resultados obtenidos tanto en los NV como en TCD, fueron satisfactorios y estuvieron en correspondencia con lo obtenido en condiciones estabuladas en Cuba (Rico et al 2008). El valor de TCD puso de manifiesto una satisfactoria supervivencia al destete (86%), no alejada de las citadas condiciones estabuladas. La duración de la lactancia relativamente alta, se ubicó a un nivel similar a las referidas condiciones de cría natural para otro animal criollo del área, el cerdo Pelón Mexicano (Lemus et al 2005; Sierra 2006). La composición de los sexos en las crías vivas al parto, aspecto poco referido en la literatura, para este tipo de estudios, favoreció ligeramente a las hembras, aunque no significativamente (P>0.05). El insuficiente aseguramiento alimentario afectó sustancialmente tanto el peso al destete como la eficiencia reproductiva de las cerdas., reflejado esta última en la baja tasa de partos por cerda al año (0.9) y un alto número de cerdas en mal estado cárnico al cierre del año 2008, lo que repitió situaciones similares para este tipo de cerdos en Cuba (Santana 2008; Santana et al 2008), al no tener en cuenta el aseguramiento alimentario para una real eficiencia productiva

En este CRG, se han cumplido los principios de la identificación individual, la representación genealógica y el control de la consanguinidad, pero el bajo aseguramiento alimentario, ha limitado la producción de pie de cría, no obstante haber suministrado el 30% de las hembras de reemplazo y otros siete destinos de cría en la provincia más occidental de Cuba.

Normas de manejo en cotos porcinos de reserva genética

En la formación de los CRG, el primer requisito es el asentamiento en el medio natural, garantizando además la disponibilidad de agua potable y de un sistema de alimentación basada en el aprovechamiento de los alimentos naturales disponibles en el entorno. Así, a la hora de ubicar un CRG, hay que valorar en primer lugar que recursos alimentario ofrece el medio, fundamentalmente las fuentes energéticas. El fruto de la palma real (*Roystonea regia*, B.H.K. Cook) es tradicional en el país para la alimentación de los cerdos en el medio rural. (Ly et al1999; García et al 2001; Santana et al

2009). La mayoría de las áreas boscosas de Cuba, donde se ubican preferentemente los cotos porcino, no disponen de una amplia diversidad de plantas que asegure la comida necesaria durante todo el año (Pírez et al 2005), por lo que es preciso disponer de un área agrícola que garanticen los alimentos que complementen las necesidades de los animales durante todo el año y particularmente en los períodos de menor disponibilidad. Los cultivos más recomendados son sorgo, girasol, caña, soya, arroz, morera y nacedero o tricantera, además de estar disponible un conjunto de tecnologías y procedimientos para la crianza porcina con alimentos nacionales (Mederos 2009).

Ahora bien, la formación de los CRG, ya como pequeños hatos raciales debe seguir los principios que se detallan en la tabla 3.

Tabla 3. Principios para la formación de un coto porcino de reserva genética

Item	Detalle
Identificación	Todos los cerdos deben estar identificados, tanto los reproductores como la descendencia. El sistema de identificación estará basado en un sistema de muescas, con el mismo patrón empleado en los centros genéticos porcinos del país y en la producción comercial
Registro	Los principales eventos productivos de la crianza se recogerán en un grupo de controles primarios básicos.
Propósito del rebaño	Los CRG tienen definidos su papel de centro irradiador de material genético Criollo Cubano a otros productores, debiéndose precisar en cada caso si son productores de madres, de sementales o de ambos

Además de estos principios básicos, existen otras recomendaciones, tales como las normas básicas de zootecnia, la composición del rebaño y la política de reemplazo, así como la tecnología de la producción, las

estrategias para la producción de machos enteros para sementales, el uso de controles así como otras recomendaciones, que se detallan a continuación.

Normas básicas de zootecnia. Se formulan un grupo de normas, que van a regir el trabajo técnico de los CRG, pudiendo realizarse los ajustes correspondientes a cada situación en particular.

Composición del rebaño: Se recomienda que el tamaño del rebaño esté compuesto entre 5 y 20 cerdas reproductoras, procedentes del al menos cinco grupos o zonas diferentes, con una relación cerda por verraco no mayor de 10:1. La monta debe ser dirigida, para garantizar la identificación del padre de la camada.

Política de reemplazo: Cambiar los sementales al cabo de un año de servicio por otros provenientes de diferentes explotaciones. Explotar las cerdas reproductoras no menos de 6 partos siempre que su comportamiento sea satisfactorio.

Tecnología de producción: Diseñar una carta tecnológica o plan de producción sencillo y operativo a modo de guía de la producción para cada coto en particular. Esto estará en dependencia de las características del coto y de la estrategia que se decida en cada caso, se recomienda incluir un grupo de indicadores claves, que se describen en la tabla 4.

Tabla 4. Recomendaciones para la tecnología de la producción en un coto porcino de reserva genética

Índice	Valor
Partos por cerda	2/año
Días en lactancia	42-49
Crías nacidas vivas	7/parto
Pérdidas	
En lactancia	No mayor del 12%
Antes de 120 días	No mayor del 4%
Selección de animales de reemplazo¹	
Cochinatas	2/cerda por año
Cochinatos	A conveniencia
Peso a la selección (240-270 días)	
Cochinatas	50 kg
Cochinatos	5 kg

¹ Se recomienda además planificar selecciones negativas o eliminaciones al destete y a los 120 días, cuyo nivel estará en dependencia de la producción que se planifique para el coto en cuestión

Los cerdos seleccionados, además del peso apropiado, deben cumplir los requisitos de buen estado de salud, órganos reproductores externos en condiciones apropiadas (de acuerdo al sexo), no menos de 10 mamas simétricas y sin defectos (hembras), Los animales deben poseer un buen estado de las patas y cumplir el tipo racial definido.

Estrategias para la producción de los machos enteros para sementales: Atendiendo a la complejidad que representa el desarrollo de los machos enteros simultáneamente con las hembras en condiciones de campo, así como para poder garantizar el cambio periódico de los sementales en la prevención del estrechamiento del parentesco dentro del rebaño, deben definirse estrategias en cada caso en

particular. Parece ser más conveniente que el reemplazo de los mismos provenga del centro genético o reservorios genéticos de mayor número de cerdas reproductoras, los que les posibilita desarrollar varias líneas genealógicas y por ende hacer un mejor trabajo de selección. En este sentido se recomienda la formación de al menos cinco cotos y un reservorio genético por región del país, con líneas genealógicas diferentes lo que permitiría un mejor control y nivel apropiado de variabilidad genética. La castración de los machos que no se destinan a la reproducción se realizará al día siguiente del nacimiento.

Controles: El primer paso para el control parte de la identificación, tanto para los reproductores como de la descendencia. Los animales reproductores deben estar convenientemente identificados por muescas, las que en los controles primarios deben aparecer anteceditos por el año de nacimiento. Las crías se identificarán dentro de las 24 horas siguientes al nacimiento de acuerdo al sistema empleado en los centros genéticos porcinos cubanos.

La información primaria básica se recogerá en cuatro registros, que se presentan en la tabla 5.

Tabla 5. Registros para el control de la producción de cerdos en un coto porcino de reserva genética

Ítem	Detalle
1	Control individual de los cerdos reproductores, que recoge la información genealógica individual y de la productividad
2	Listado de reproductores, con la relación continuada y el levantamiento de los animales reproductores que van pasando por el coto
3	Hoja de camada, con la información pormenorizada de cada camada producida
4	Modelo de conversión, que recoge el seguimiento de los cerdos futuros reproductores, por las diferentes etapas de selección hasta la selección final

Otras recomendaciones: En el alojamiento de los cerdos, se debe disponer de cuarterones debidamente cercados para las cerdas vacías y gestadas y para las paridas. La construcción de instalaciones estará en dependencia de las características topográficas del lugar donde esté instalado el coto, así como del volumen de animales que se manejen. Se sugiere proteger el parto y la lactancia con la utilización de cunas portátiles o construcciones rústicas de maternidad; así como es recomendable la construcción de facilidades rústicas para el reemplazo después del destete. Los verracos siempre deben mantenerse en corrales o cuarterones independientes a fin de cumplir el apareamiento planificado.

El cumplimiento de un grupo de normas fundamentales para la bioprotección de los cotos es otro de los aspectos que deben tenerse en cuenta, a fin de proteger la salud de la masa porcina (Acosta 2006). Entre los requisitos fundamentales están, el debido cercado de los cuarterones para las diferentes categorías, así como la adecuada delimitación de acceso. Es preciso aplicar en la atención veterinaria, las regulaciones básicas del Instituto de Medicina Veterinaria, de Cuba, para la explotación de esta especie (tratamientos, vacunas, investigaciones y otros).

Aspectos económicos: Un aspecto que hay que considerar al formar en un CRG de cerdos criollos, es la de la sostenibilidad económica del mismo. En los cotos porcinos y en la crianza natural por lo general, la inversión por reproductora es baja, atendiendo al bajo costo de mantenimiento de las instalaciones, baja necesidad de mano de obra y relativamente bajo costo de la alimentación, al emplear un alto volumen de alimentos naturales. No obstante, las estrategias de trabajo en el coto deben organizarse y dirigirse bien para que realmente se reduzca el costo del proceso productivo, así como el establecimiento de todas las vías que contribuyan al financiamiento del rebaño incluidos cerdos para el sacrificio.

Las diferentes vías para el financiamiento del CRG, además de producción de pies de cría, deben considerar la comercialización de las selecciones negativas para cerdos de peso inferior a 30 kg (mamones y cerdos de asar), así como las de pesos superiores (un peso racional para este tipo de cerdo, no inferior a los 80 kg), que se destinen a la elaboración de derivados cárnicos diferenciados. La condición ecológica de estas producciones cárnicas, además de la alta calidad de los productos que es posible obtener del animal en el contexto de la creciente demanda de productos orgánicos (Lemus et al 2005), pueden contribuir decisivamente a la sostenibilidad económica de los CRG de cerdos Criollo Cubano, y contribuir así al éxito de la campaña en el rescate de este genofondo patrimonio nacional. Las definiciones deben contemplar la situación específica de cada CRG, tanto para la producción de pies de cría para el reemplazo de éste y otros cotos como en lo referido a producciones cárnicas

Las recomendaciones formuladas permitirán hacer efectiva la formación de los CRG del cerdo Criollo Cubano como vía para la preservación de este tipo de animales. Entre las recomendaciones, la alimentación y el reemplazo son claves en este trabajo. Los aspectos del control genético propiamente dicho constituyen un trabajo que requiere seguimiento y no será exitoso a corto plazo. La tónica ecológica, el lograr la sostenibilidad económica de los mismos y la elaboración de soluciones locales adaptadas a las circunstancias específicas de cada lugar van a contribuir decisivamente a la conservación de este genofondo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los trabajadores del CRG "La Güira, por las facilidades brindadas para la ejecución del trabajo aquí informado. Igualmente se agradece a los árbitros anónimos y a los editores por las sugerencias hechas sobre este texto.

REFERENCIAS

Acosta, M. J. 2006. Rol de la bioseguridad en la porcicultura moderna. In: Seminario Internacional de Porcicultura Tropical. La Habana, versión electrónica disponible en disco compacto ISBN 959 0282 2 53

Antúnez, E. 2008. Los Servicios Técnicos Territoriales Porcinos (STTP) y su impacto en la producción porcina. In: Seminario Internacional Porcicultura Tropical. La Habana, versión electrónica disponible en disco compacto ISBN 978 959 282 075 3

García, G., Rico, C., Cedré, R.J., Roque, R., Cancio, P.R., González, F., Valle Pippa, A., Diéguez, F., Santana, I. y Arias, T. 2002. Manual de Crianza para Centros Porcinos Genéticos. Empresa Genética Porcina. La Habana, pp 156

García, A., Rosabal, M. y Martínez, R.M. 2001. Comportamiento de cerdos Criollo x CC21 alimentados con dietas bajas en proteínas y palmiche como fuente energética. In: VI Encuentro Regional sobre Nutrición y Producción de Animales Monogástricos. La Habana. Resúmenes, pp 77

Lemus, C.; Becerril, M. y Mota, D. 2005. Sistemas de crianza rural del cerdo Criollo en México. In: El Cerdo Pelón Mexicano y otros Cerdos Criollos. (C. Lemus y M.L. Alonso Spilsbury, editores). Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic, p 29-34

Ly, J., Santana, I. y Macías, M. 2000. Estudios de digestibilidad del palmiche en el cerdo Criollo Cubano. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, 34:327-

Mederos, C.M. 2009. Tecnología y Procedimientos para la Crianza Porcina con Alimentos Nacionales. Ediciones CIMA: La Habana, pp 147

Pírez, R., Mederos, C.M., Diéguez, F.J. y Sosa, R. año? Producción porcina a pequeña y a mediana escala. Asociación Cubana de Producción Animal. La Habana, pp 88

Rico, C., Roque, R., García, G. y Agüero, L.M. 2008. Estudios de conservación del cerdo Criollo Cubano. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 15:113-117

Santana, I. 2008. El cerdo Criollo Cubano. Una estrategia de rescate. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 15:118-123

Santana, I., Abeledo, C., Rodríguez, D., Toledo, O., González, S., Delgado, F., León, A. y Brache, F. 2009. Ceba in extenso de cerdos Criollo Cubano con una dieta basada en palmiche. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 16:268-271

Santana, I., Reyes, Z., González, S., Chávez, Toledo, O. y Abeledo, C.M. 2008. Evaluación de un coto de reserva genética de cerdos Criollo Cubano en la provincia cubana de Pinar del Río. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 15:82-84

SAS. 2002. SAS/STAT User's Guide. Statistical Analysis System (SAS) Institute In Company. Cary, p 184-260

Sierra, A.C. 2006. Rescate genético del cerdo Pelón en Yucatán, un recurso con potencial para ser utilizado por las comunidades mayas. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 13(2):35-40

Steel, R.G.D., Torrie, J.H. y Dickey, D.A. 1997. Principles and Procedures of Statistics: a Biometrical Approach (3rd edition). McGraw-Hill Book Company In Company. New York, pp 666

Vadell, A. 2008. Una reseña corta sobre la raza criolla de cerdos Pampa Rocha y su utilización en Uruguay. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 15:105-112