

**Producción de Cerdos
a Campo**
**Aportes para el desarrollo de
tecnologías apropiadas para
la producción familiar**

**NELSON BARLOCCO
ANTONIO VADELL
(Editores)**

**Publicación elaborada en el marco
de los festejos del Bicentenario del
Inicio del Proceso de Emancipación Oriental 1811 - 2011 y
en los 15 años de la Unidad de Producción de Cerdos
de la Facultad de Agronomía**

DEPOSITO LEGAL: 354.450 - Montevideo - Setiembre de 2011

ISBN: 978-9974-563-85-8

FOTO DE TAPA: Pablo Cracco

DISEÑO DE TAPA: Gustavo Uriarte

DISEÑO y ARMADO: Gustavo Uriarte y Silvia Duarte. Departamento de Publicaciones de la Facultad de Agronomía, Universidad de la República Oriental del Uruguay. Avda. Garzón 780, 12900 Montevideo - URUGUAY

IMPRESIÓN: Pimesol S.A.

TABLA DE CONTENIDOS

Prólogo	vii
Presentación	ix
Agradecimientos	xi
Testimonio de productores	xiii
Capítulo 1. La Unidad de Producción de Cerdos	1
Objetivos específicos	2
Principales características del modelo	2
Marco Institucional de trabajo en donde participa el equipo técnico de la UPC	6
Capítulo 2. Enseñanza en la Unidad de Producción de Cerdos	11
Propuestas de Enseñanza	12
Tesis de grado finalizadas	15
Tesis de grado en curso	22
Tesis de posgrado finalizadas	23
Tesis de posgrado en curso	24
Capítulo 3. Extensión y vinculación con el medio	27
Capítulo 4. Investigación en la Unidad de Producción de Cerdos	35
Consumo y utilización de pasturas por cerdos en la fase de recría-terminación	36
<i>Barlocco, N.</i>	
El uso de pasturas en la cría de cerdos a campo.	
La experiencia de la Unidad de Producción de Cerdos	39
<i>Bell, W.; Cracco, P.</i>	
El cerdo como reactivo biológico	44
<i>Breijo, M.</i>	
Manejo del servicio a campo en la Unidad de Producción de Cerdos. Algunos resultados. ...	47
<i>Carballo, C.</i>	
Atributos de la carne y grasa de cerdo Pampa Rocha utilizando la tecnología NIRS.	
En la búsqueda de un producto diferencial	52
<i>Cozzolino, D.</i>	
Cerdos a campo e impactos sobre el suelo	56
<i>Monteverde, S.; del Pino, A.; Lladó B.</i>	

Marcadores moleculares de ADN aplicados al estudio del genoma en cerdos. Revisión de investigaciones realizadas en el cerdo Pampa-Rocha	61
Llambí, S.	
Principales problemas sanitarios encontrados en la Unidad de Producción de Cerdos	64
Macías, R.	
Cerdos a campo y ambiente	69
Oyhantçabal, G.; Tommasino, H.	
Longevidad reproductiva de cerdas Pampa-Rocha	74
Antonio Vadell	
Capítulo 5. Contribuciones de especialistas extranjeros	79
El compostaje. Una tecnología sostenible para la familia en el tratamiento de las excretas porcinas y los residuos orgánicos de la granja	82
Almaguel, R.E.; Cruz, E.; Ly, J.	
Innovación y formación en explotaciones porcinas familiares	87
Aparicio Tovar, M.A.	
Sistema sustentable de producción de cerdos a pequeña y mediana escala. Como ser pequeño y eficiente	92
Brunori, J.	
Efectos de la carga animal sobre el tapiz vegetal y el recurso suelo en un sistema de producción porcina al aire libre	97
Campagna, D.; Dichio, L.; Ausilio, A.; Bessón, P. A.; Silva, P.; Spinollo, L.	
Camas profundas en la crianza porcina. Una alternativa sostenible para la producción familiar	102
Cruz, E.; Almaguel, R.E.; Mederos, C.M.; Ly, J.	
Innovación y desarrollo de tecnologías en porcinos apropiadas para la producción familiar	106
González Araujo, C.	
La producción porcina a campo en Italia	110
Grosso, L.; Barbieri, S.; Ferrante, V.; Ferrari, P.	
Producción porcina tropical: cuando el alimento viene de las alturas	116
Ocampo Durán, A.	
Cría doméstica de cerdos en una localidad indígena de Chiapas (México)	121
Rodríguez G., G.; Zaragoza M., L.; Perezgrovas G., R.	
Como se produz suínos locais na região nordeste do Brasil	126
Silva Filha, O.L.; Barbosa, É.J.R.	
Efecto de la época de servicio sobre la tasa de parición y lechones nacidos vivos en sistemas porcícolas a campo en Argentina	129
Silva, P.; Campagna, D.; Figueroa Massey, E.; Suarez, R.; Giovannini, F.; Lomello, V.; Giovannini, N.; Brunori, J.; Cottura, G.; Franco, R.; Spiner, N.; Cervellini, J.; Braun, R.; Muñoz, M.V.; Echevarria, A.; Trolliet, J.; Parsi J.; Faner C.; Coca L.; Sanchez, F.; Garcia, S.; Barletta, F.	

PRÓLOGO

Quince años. Tres lustros. Una década y media. Esto es mucho tiempo para todos y cada uno de los que día a día aplicaron sus esfuerzos y sus talentos durante estos quince años para llevar adelante la tarea de establecer, consolidar y alcanzar los objetivos propuestos por la Unidad de Producción de Cerdos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República.

A su vez, en una Facultad mas que centenaria y que en este 2011 cumple los 100 años de sus Campos Experimentales, los quince años de la Unidad de Producción de Cerdos constituyen un tramo entre dos mojones, el de la instalación de la Unidad en 1996 y el que representa el corte actual para reflexionar sobre el camino transitado.

Por lo tanto, la manera mas objetiva de valorar el tiempo transcurrido, es por los resultados alcanzados por en estos quince años. Y acá nos encontramos que en cada una de las funciones universitarias básicas, enseñanza, investigación y extensión, se han obtenido resultados altamente significativos y de gran impacto.

En Enseñanza, se pueden apreciar tanto en el grado académico de la Facultad como en el Bachillerato Tecnológico Agrario y en la actualización profesional de egresados. En Investigación, están dados por medio de los dos Programas que la Unidad desarrolla desde el comienzo de sus actividades, la caracterización de la raza Pampa Rocha y el estudio de sistemas de producción de cerdos a campo. Por medio de las acciones de Extensión, se ha logrado que el sistema de producción empleado por la Unidad haya sido conocido, valorado y adoptado por un número significativo de productores agropecuarios familiares del Uruguay.

No resulta necesario ampliar la reseña de logros porque están claramente expuestos en esta publicación. Sí es importante considerar otros resultados que si bien no integran las funciones básicas de la Universidad, contribuyen en forma relevante a su desarrollo.

Por una parte, estos quince años de trabajo se reflejan en el crecimiento académico del equipo docente y auxiliar involucrado en la Unidad, con lo que esto representa en una institución de enseñanza superior. Otro aspecto a considerar es la interacción con pares del exterior, lo que permite cotejar y ajustar experiencias y avances en la materia que se producen en diferentes países de la región. Otro punto no menos importante lo constituye la operación de una unidad de producción en un ámbito académico, pero que se desarrolla en las condiciones del mundo real, lo cual representa una experiencia que merece la debida valoración.

Finalmente, una consideración de carácter personal. El tránsito por un extenso y variado camino laboral me ha brindado diferentes oportunidades tanto en la academia como fuera de ella, en Uruguay y en otros países de América Latina. Una de esas oportunidades me permitió ser testigo privilegiado y en alguna medida actor en la etapa inicial de la Unidad de Producción de Cerdos del Centro Regional Sur.

Transcurridos estos quince años y con los resultados a la vista, me siento parte de esta jubilosa celebración.

Carlos Rucks
Octubre 2011

PRESENTACIÓN

Los modelos de producción de cerdos convencionales, basados en el confinamiento total, procuran las máximas tasas de ganancia en función de la búsqueda de altos parámetros productivos, comprometiendo la propia naturaleza de los animales, creando verdaderas “fábricas de carne”. Son altamente dependientes de los insumos externos y afectan significativamente los recursos naturales.

Por otra parte, en función de la escala exigida, son excluyentes de la mayoría de los productores rurales, en particular los de escala familiar.

Esta publicación busca mostrar que existen otros modelos de producción viables desde el punto de vista productivo, social y ambiental, que no necesariamente tienen como único objetivo el lucro y la acumulación de riqueza. Estos modelos se basan en el respeto por el bienestar animal, el menor uso de agroquímicos y combustibles fósiles y, en muchos casos, el rescate de recursos zoológicos locales con alta adaptación a estos sistemas.

Todos los trabajos aquí presentados, a pesar de sus variados orígenes geográficos, están fuertemente unidos por el hecho de tener como prioridad común, el bienestar de las familias rurales. Todos buscan aportar desde la investigación, al desarrollo de tecnologías apropiadas, para luego, a partir de estas, construir entre productores, técnicos e investigadores, herramientas adecuadas para lograr un desarrollo sustentable y socialmente justo.

Nelson Barlocco
Antonio Vadell
Editores

x

AGRADECIMIENTOS

En los nombres de Mario Cecilio, Víctor y Lolo, oriundos del Departamento de Rocha; de José y Daniel, Antonio, Horacio, Albérico, Jacqueline y Ana, Miriam y Emilio, productores del Departamento de Canelones, vaya nuestro agradecimiento a todos los productores del país que nos abrieron la portera de su establecimiento y la puerta de su casa. Nos permitieron conocer sus problemas, sus inquietudes, sus formas de producir cerdos y como conciben esta noble actividad. En estos años de trabajo hemos aprendido mucho de sus experiencias y seguramente poco hemos hecho para mejorar sus condiciones de vida en el medio rural a través de nuestras actividades de enseñanza, investigación y extensión en la Universidad. Vaya esta publicación como forma de reconocer esta realidad.

Un reconocimiento a nuestros estudiantes, quienes nos motivan y exigen permanentemente, a los compañeros (funcionarios no docentes, pasantes, becarios) que han hecho posible que la Unidad de Producción de Cerdos funcione cada día en un rubro que exige atención permanente, a los colegas docentes que creyeron en la idea e iniciaron este camino desde su origen, y a los que se han incorporado en el trayecto.

Y finalmente un agradecimiento especial al Proyecto Producción Responsable (Dirección General de Desarrollo Rural, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca) y a la Comisión Sectorial de Investigación Científica de la Universidad de la República (CSIC-UDELAR), por el apoyo económico que hicieron posible esta publicación.

TESTIMONIO DE MARIO CECILIO TECHERA (productor familiar de Estero de Pelotas, Departamento de Rocha), setiembre de 2011.

En lo que refiere a nuestra zona ha sido de mucha utilidad el trabajo de los técnicos de la UPC¹ porque se preocupó de la divulgación de conocimientos tales como la cría a campo o la invención que desarrollamos de forma conjunta de las parideras tipo Rocha, formulación de raciones utilizando subproductos de la zona y combinándolos con pasturas naturales o artificiales.

En genética se recuperó un tipo de cerdos que se encuentra en esta zona, me refiero a los Pampa Rocha y originaron cruzamientos con otras razas obteniendo un animal muy adaptado a la zona, que permite usar instalaciones económicas que disminuyen los costos de producción.

En lo social la UPC organizó grupos en la zona norte del Departamento, a partir de los cuales compramos raciones en forma grupal y realizamos planes de intercambio de reproductores.



Foto. Mario Cecilio y Chicha

TESTIMONIO DE VÍCTOR MÉNDEZ Correa (productor familiar de cerdos de Paso Barranca, en la 6ta Sección del departamento de Rocha), setiembre de 2011.



Foto. Víctor y Sonia

Recordamos los orígenes del criadero de cerdos de la Facultad y sus logros. Manejar el criadero y su producción, buscando cubrir los costos del mismo. Tener registrado todos los datos de las investigaciones realizadas.

Disponer de genética creada en esa unidad al servicio de los productores de todo el país. A un costo muy bajo y accesible. Incorporar a muchos productores a trabajar, investigar y buscar soluciones en conjunto al sector porcino.

Muy pronto cumplirá 15 años de trabajo este proyecto, pero tiene mucho más de formación. Empezó en 1993, en el 94 donde tuvimos la suerte de recibir en nuestro predio a estudiantes y becarios que vinieron a trabajar y a investigar junto a nosotros.

TESTIMONIO DE ALBÉRICO ALONSO productor familiar de "Cuatro Piedras", Canelones, setiembre 2011.

Tenemos en un predio de 4 hectáreas, un criadero de cerdos con 30 madres que ocupa una hectárea y media, dos hectáreas para alfalfa de la cual se hacen fardos y apicultura. La principal fuente de ingresos son los cerdos, con un 70% de la producción del predio. La forma de producir es a campo y en ello tuvo influencia el CRS² con su unidad de producción de cerdos, adaptando el sistema a las posibilidades de nuestro predio.

El CRS me ha dado la posibilidad de adquirir cachorras para madres de mejor producción mejorando el rendimiento y el peso por lechón. Hemos tenido asesoramiento sobre identificación, planificación de partos, alimentación y sanidad. Gracias al acercamiento al CRS, recibimos estudiantes de Facultad de primer año, dándole un breve conocimiento del predio y del sistema de trabajo. Por otro lado, alumnos de tercer año desarrollan talleres, haciendo un seguimiento sobre el sistema de alimentación.

Hemos participado en charlas y jornadas con otros productores de la zona viendo las distintas realidades de cada predio. En conclusión el CRS es un gran apoyo para los pequeños y medianos productores al ser sin costo alguno e igual para todos.



Foto: Albérico, Jacqueline y Ana

¹Unidad de Producción de Cerdos

²Centro Regional Sur



Capítulo 1: LA UNIDAD DE PRODUCCION DE CERDOS

La Unidad de Producción de Cerdos fue concebida para dar cumplimiento a los fines de enseñanza, investigación y extensión en producción porcina, según lo estipulado en la Ley Orgánica que rige el funcionamiento de la Universidad de la República. Cumple además funciones de apoyo directo al sector productivo a través del suministro de reproductores con adaptación a las condiciones que predominan en la mayoría de los predios productores de cerdos del país.

En este capítulo se realiza una caracterización de la Unidad y del marco institucional de trabajo en donde participa el equipo técnico de la misma.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos que se persiguen en la Unidad de Producción de Cerdos (UPC) son:

- Desarrollar en la zona granjera de Progreso, un sistema destinado a la producción de cerdos basado en la utilización de pasturas y ración balanceada.
- Cumplir con el objetivo de enseñanza para distintos grados de formación: pregrado (Bachillerato Tecnológico Agrario), grado, postgrado y actualización profesional.
- Caracterizar y estudiar el comportamiento de la raza criolla "Pampa Rocha" y otros tipos genéticos en esquemas de cruzamientos.
- Evaluar y validar un modelo de instalación de campo.
- Estudiar estrategias alimenticias que maximicen el uso de pasturas en ciclos reproductivos completos y en cerdos en recría-terminación.
- Estudiar mezclas forrajeras en términos de producción y persistencia de las fracciones botánicas presentes en las mismas, bajo condiciones de pastoreo directo por los cerdos.
- Estudiar e implementar un sistema de registros que permita contar con elementos objetivos para la toma de decisiones en distintos aspectos del ciclo productivo.
- Estudiar indicadores físicos y económicos en la cría (nacimiento – destete) y en recría-terminación. Estos a través de ensayos puntuales de investigación.

La UPC está ubicada en el Centro Regional Sur de la Facultad de Agronomía en la localidad de Progreso. Tiene una superficie total de 12,9 ha y realiza el proceso de cría de cerdos a campo, obteniendo como producto final la categoría lechón o cachorro liviano. Para ello dispone de un plantel reproductor (cerdas y verracos) y cuenta con las categorías: verracos, cerdas gestantes, lactantes y en servicio, lechones en lactancia y en posdestete, y cachorras de reposición.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL MODELO

Todos los procesos productivos se desarrollan a campo

El área que ocupa la UPC está delimitada por dos o cuatro hebras de alambre fijo electrificado y dividida en 82 potreros, la mayoría de 1.500 m² cada uno; dicha división se realiza con hilo plástico permitiendo así manejar el pastoreo y desarmar las subdivisiones cuando se necesitan realizar laboreos de suelo, siembras, etc.



A cada subdivisión se accede a través de una portera y el suministro de agua para los animales se realiza por bebederos tipo chupete (se dispone de un chupete por potrero).

El agua que alimenta los chupetes es suministrada por gravedad y la provee un tanque elevado ubicado en la zona de ingreso a la Unidad.



Los criterios utilizados para definir el dimensionamiento de la superficie de la UPC y de los piquetes fueron:

- La utilización de pasturas como recurso alimenticio.
- El suministro de una superficie mínima por animal.
- El tiempo de ocupación en los potreros y el tiempo de recuperación de la pastura.
- El número de animales en el rodeo reproductor.
- La presencia de otras categorías (lechones, reemplazos).
- La consideración de un plan de rotaciones y/o siembra de praderas.



Cada potrero es utilizado por cualquiera de las categorías presentes, no existiendo diferenciación en la utilización de los mismos. El movimiento de los animales entre potreros y de las instalaciones dentro de cada potrero responde a criterios que buscan la máxima persistencia de las especies sembradas en el tapiz y criterios de manejo sanitario.

A los efectos de cumplir con estos dos objetivos se divide el potrero en dos zonas: una zona de “servicio”, en donde se ubica la paridera, el comedero y el bebedero tipo chupete.

El resto del potrero es considerado la zona de “pastoreo”, y es donde se busca la máxima disponibilidad de pastura.

Continuamente se realiza un movimiento de la instalación dentro de la zona de servicio (generalmente cuando el potrero entra en periodo de descanso -libre de animales-) mientras que los animales rotan entre potreros. Los criterios para realizar la rotación son los que se establecen en el Cuadro 1.

Se utiliza un solo tipo de instalación de campo

El proceso de cría se desarrolla a campo, realizando variantes sobre una única instalación la cual se adapta para utilizarla como paridera o refugio. Al colocar un bastidor que cubre el frente y solo deja una pequeña abertura (que permite entrar y salir a la cerda de la instalación) se la adapta como paridera, obteniendo así un excelente ambiente para la cerda y su camada; por el contrario al colocarle un marco que permite dejar todo el frente abierto se lo utiliza como refugio para animales adultos.



Cuadro 1

Acción	Momento	Hacia donde	Objetivo
Movimiento de la instalación	Cada vez que egresan animales del potrero	Traslado dentro de la zona de servicio	Manejo sanitario
Movimiento de los animales	Según el estado de las pasturas	Piquetes con disponibilidad de forraje	Persistencia de la pastura



La instalación está construida con 5 módulos (cuatro paredes y techo) que se arman y desarman con facilidad, permitiendo su traslado en el campo. Las paredes están construidas con tablas de encofrado y el techo puede utilizarse paja (quincho), chapa o cartón asfáltico.

En la concepción del diseño, prevaleció la facilidad de su construcción, su bajo costo, y su capacidad de traslado.

Para el manejo de los animales en los potreros se consideró el número de animales capaces de alojar la instalación y tiempo de ocupación. En todos los casos se evita el exceso de animales adultos (los valores que se indican son máximos) a efectos de que la instalación pueda alojar todas los animales y además se mitiguen los problemas por competencia por alimento (Cuadro 2).

Es mínima la utilización de ración balanceada y máxima la de pasturas en el rodeo reproductor

A los efectos de minimizar los costos de alimentación del rodeo reproductor, se busca sustituir la ración ba-

lanceada por pasturas, fundamentalmente en cerdas gestantes. Las cantidades suministradas según categorías se muestran en el Cuadro 3.

Se utilizan raciones balanceadas para lechones al pie de la madre, en posdestete y en recría

Se utiliza ración balanceada para lechones al pie de la madre la cual es ofrecida a voluntad, mientras que en el posdestete, recría y terminación, se ofrece según una escala de acuerdo al peso vivo. Se busca aumentar la sustitución de ración por pasturas a medida que aumenta el peso vivo de los animales. La escala de alimentación construida busca compatibilizar la ganancia de peso y la eficiencia de conversión de la ración balanceada.



Se utilizan razas y cruzamientos con alta adaptación a condiciones de pastoreo y restricción alimenticia de concentrado

La utilización de una raza rústica (Pampa-Rocha), una raza mixta (Duroc), y el producto de su cruce-

Cuadro 2

Número de animales	Tiempo de ocupación
Modo paridera	
1 cerda con su camada	Toda la lactancia (42 días) más 7 a 10 días de permanencia de los lechones luego del destete
4 - 6 cachorras de reposición	Variable según el estado de la pastura
Modo refugio	
3 cerdas gestantes	Variable según el estado de la pastura
2 cerdas a servir y 1 padrillo	Variable según el estado de la pastura

Cuadro 3

Categoría animal	Kg/día de ración balanceada por animal
Cerdas en gestación	1,25
Cerdas lactantes (1er semana)	3,00
Cerdas lactantes (resto de la lactancia)	3,00 + 0,30 x cada lechón al pie
Verracos	2,50

miento como “línea madre” apunta a la producción de animales con adaptación a las características de producción definidas previamente. La utilización de cerdas híbridas (Duroc x Pampa) tiene por objetivo mejorar algunos parámetros de interés desde el punto de vista reproductivo, en comparación con los obtenidos con las razas puras.



Se utilizan técnicas de manejo que respetan el comportamiento natural de los animales

El modelo está concebido para brindar, dentro de las condiciones de producción a campo, las máximas condiciones de confort a los animales –básicamente cerdas al momento del parto– a los efectos de expresar al máximo la potencialidad productiva de cada categoría. La simple disponibilidad de espacio en los piquetes permite al animal la elección del lugar para realizar sus deyecciones, se reduce las conductas de dominancia entre los animales, se amplían las posibilidades de actividades de ocio. Esto sumado a que quien trabaja con los animales tiene la posibilidad de realizar una atención casi in-

dividualizada de los mismos, son todos factores decisivos para acompañar el bienestar y disminuir las condiciones que generan estrés.

El manejo del rodeo de cerdas madres es de parición continua

Este tipo de manejo del plantel reproductor tiene por objetivo de que la producción esté distribuida uniformemente durante todo el año. Por otra parte, permite realizar un tipo de servicio en donde existe una muy buena relación cerdas a servir por padrillo durante el tiempo de celo de la cerda, buscando maximizar la tasa de concepción.



Se realiza un manejo sanitario sencillo y de bajo costo

Las condiciones de cría establecidas determinan un ambiente que reduce los factores de estrés y la carga microbiana, por lo tanto los costos en sanidad se re-

ducen. El manejo sanitario llevado a cabo está constituido por el desparasitado de los lechones y de la cerda al momento del destete y no se utilizan ningún otro tipo de productos veterinarios (antibióticos, hormonas, etc.)

Se utiliza un sistema de registros e indicadores

El Sistema Nacional de Registros Porcinos (SINAPOR), comenzó a ser utilizado en la (UPC) desde hace más de 10 años. Este sistema de registración de datos permite conocer los resultados productivos del criadero, generando una herramienta fundamental para la toma de decisiones de manera objetiva y para la detección de áreas críticas o problemáticas.

El conjunto de planillas, planificadores y tablas utilizadas, brinda además la posibilidad de conocer el comportamiento individual de todos los animales que forman parte del plantel reproductor (cerdas y padrillos), fundamental para el rol que cumple la UPC como proveedora de reproductores para otros criaderos.

El análisis de los datos y la obtención de indicadores se realizan de manera periódica para conocer su evolución y detectar rápidamente problemas y resolver las restricciones que puedan estar ocasionándolos. En el Cuadro 4 se presentan los indicadores técnicos del plantel reproductor.

MARCO INSTITUCIONAL DE TRABAJO EN DONDE PARTICIPA EL EQUIPO TÉCNICO DE LA UPC



Acuerdo con la Sociedad de Criadores de Cerdos Pampa-Rocha (SCCPR)

Resolución del Consejo de Facultad de Agronomía N° 36.185 de fecha 29.7.1996

La Sociedad de Criadores de Cerdos Pampa-Rocha se creó luego de un período de trabajo llevado a cabo durante la década del '90, en el marco de un Convenio entre la Facultad de Agronomía y el Programa de Conservación de la Biodiversidad y

Cuadro 4

INDICADOR	Valor
Lechones Nacidos Vivos (LNV)	9,2
Lechones Nacidos Muertos (LNM)	0,6
Lechones Nacidos Totales (LNT)	9,8
Peso promedio de los lechones al nacimiento en kg (PN)	1,40
Número de lechones vivos a las 48 horas (L48)	8,4
Número de lechones vivos a los 21 días (LV21)	8,1
Peso promedio de los lechones a los 21 días en kg (P21D)	5,10
Número de lechones destetados (NLD)	8,03
Peso promedio de los lechones al destete en kg (PD)	11,70
Edad de destete en días (ED)	46,2
Intervalo destete - servicio fecundante (IDSF)	20,5
Partos por cerda por año (NPCA)	2,02
Lechones destetados por cerda por año (LDCA)	16,23
Kilos de lechón destetado por cerda por año (KDCA)	189,2

Fuente: UPC, indicadores período 2000-2010

Desarrollo Sustentable en los Humedales del Este (PROBIDES).



Agrupaba inicialmente alrededor de 20 productores que contaban con plantales de cerdos de la raza Pampa - Rocha, y establecieron en el año 1996, un acuerdo de trabajo con la Facultad de Agronomía con el objetivo de estudiar, conservar, mejorar y difundir este tipo genético. Dichas líneas de trabajo fueron establecidas como prioritarias en la medida que resultaba uno de los caminos viables para dar respuesta a un número muy importante de productores que realizan la cría a campo en nuestro país, y no disponen de animales con la adecuada adaptación a las condiciones de producción.



Los objetivos que planteaba el Acuerdo son:

- Consolidar a los cerdos Pampa Rocha como raza porcina.



- Conservar y multiplicar los cerdos Pampa.
- Generar información productiva de estos animales.

Si bien en la actualidad esta Sociedad no funciona formalmente, no habiendo por lo tanto interacción institucional, se mantiene una estrecha relación con los productores que la crearon y con otros que se integraron en el período.



Grupo Interdisciplinario de Estudios y Extensión en Producción Porcina (GIEPP)

Resolución del Consejo de Facultad de Agronomía N° 38.214 del 24.11.1997

En Uruguay, si bien el rubro porcino es secundario en la economía nacional, está presente en la tercera parte de los establecimientos agropecuarios, predominando en empresas de carácter familiar.

Tecnológicamente, existe una diversidad de formas de producción, pero en su mayoría son sistemas que se caracterizan por el uso de pasturas y/o subproductos de bajo costo de oportunidad como componentes básicos de la alimentación, y que requieren baja inversión en instalaciones; situación que da flexibilidad al productor para acelerar o desacelerar su proceso productivo.

En respuesta a la realidad del sector, el GIEPP promueve un modelo de producción de cerdos a campo de mínimo costo, ambientalmente sustentable, viable en el marco económico regional y al alcance de la mayoría de los productores de cerdos del país.

El GIEPP es un grupo universitario integrado por docentes de las Facultades de Agronomía y de Veterinaria (Área de Ciencias Agrarias) que cumple las funciones de docencia, investigación y extensión en temáticas relacionadas a la producción porcina, actuando en forma interdisciplinaria.

Tiene por objetivos:

- Mejorar la docencia impartida en la Universidad de la República en temáticas relacionadas a la producción porcina.
- Plantear estrategias conjuntas de trabajo, básicamente en investigación, que atiendan la problemática de los principales sistemas de producción de cerdos del país.
- Fomentar e impulsar la integración de productores, atendiendo fundamentalmente las necesidades de medianos y pequeños productores, salvaguardando su existencia como productores rurales independientes.
- Propender a que él o los grupos de productores conformados tengan representatividad en Instituciones de nuestro país que proponen o desarrollan programas para el sector.
- Planificar acciones para difundir la información generada al sector productivo y realizar publicaciones conjuntas en el área de referencia.
- Plantear estrategias de financiamiento para los distintos proyectos a emprender.
- Incentivar la integración junto a otras Instituciones públicas o privadas, de nuestro país o del exterior, para desarrollar programas de docencia, investigación o extensión.

Fundación Quebracho – Promoción en Comunidades Rurales



Resolución del Consejo de Facultad de Agronomía N° 30.050 de fecha 13.7.1998 (dentro del Convenio Marco de Cooperación entre la Universidad de la República (UDELAR) y la Fundación Quebracho – Promoción en Comunidades Rurales (FQ), firmado el 28 de noviembre de 2001).

En Uruguay se verifica un constante proceso migratorio del campo a los centros urbanos debido a las malas condiciones de vida y a la falta de oportunidades imperantes en el medio rural. El Departamento de Cerro Largo, ubicado en la zona noreste del país, limítrofe con Brasil, forma parte de la vasta zona de Uruguay dedicada a la ganadería extensiva. Es uno de los departamentos con peores indicadores de calidad de vida y particularmente el área de influencia de ésta ONG se caracteriza por poseer elevados índices de desempleo y subempleo, verificándose deficiencias en servicios, salud, educación e infraestructura, caminería, viviendas precarias, transporte colectivo, telefonía e incluso casos con ausencia de agua potable y energía eléctrica.

En el marco de ésta realidad, la Fundación Quebracho y la Facultad de Agronomía a través del equipo técnico de la UPC y en el marco del Convenio Marco de Cooperación UDELAR-FQ, desde el año 2003 vienen realizando actividades conjuntas con los objetivos de:

- Desarrollar rubros productivos granjeros intensivos (particularmente cerdos) como alternativa productiva o como complemento para pequeños productores.
- Favorecer acciones que permitan la reinserción laboral o mejorar las posibilidades de trabajadores rurales, asalariados y zafrales para acceder a trabajos más calificados.

- Generar otras alternativas de ingresos y empleo a partir del apoyo a iniciativas de los pobladores de la región.
- Contribuir al desarrollo de pequeños productores y al fortalecimiento de las organizaciones en la región.

Acuerdo complementario Universidad de la República/Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (JUNAGRA)

(Resolución del Consejo de Facultad de Agronomía N° 732 de fecha 04.07.2005).

El 12.02.90 se firmó un Convenio básico de cooperación técnica y científica entre la Universidad de la República y el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca en cuyo documento se definía el marco de actividades y sus propósitos. En su artículo 1° y subsiguientes ambas instituciones se comprometen a elaborar acuerdos complementarios donde se especificarán las áreas de trabajo y sus objetivos.

En el año 2005 y a instancias del equipo técnico de la UPC, se reformuló el Convenio y se establecieron compromisos de elaboración de programas y proyectos de común acuerdo en referencia a la enseñanza, investigación y extensión en varias áreas estratégicas, siendo una de ellas, la producción de cerdos.

En ese marco se realizaron conjuntamente en el año 2006, varias jornadas de capacitación en producción porcina para productores de la zona sur del país. En la actualidad no existen iniciativas en marcha de las instituciones involucradas en el Convenio, si bien se considera una herramienta con gran potencial para impulsar mejoras en el ámbito de la producción familiar.

Red de Especialistas en Producción Alternativa de Cerdos

El equipo técnico que desarrolla actividades en la UPC ha realizado actividades de cooperación con distin-

tos grupos que realizan docencia, investigación y extensión en la Región y en Latinoamérica.

Con la consolidación del GIEPP desde el año 1999 se mantiene relación con GIDESPORC de Argentina (Grupo para la Investigación y Desarrollo de Sistemas de Producción Porcina a Campo), con el Instituto de Investigaciones Porcinas (Cuba) y la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela. Liderado por ésta última institución, se conformó la Red de Especialistas en Producción Alternativa de Cerdos, cuyos objetivos son:

- Crear un espacio latinoamericano de discusión e intercambio sobre sistemas alternativos de producción porcina, con énfasis en producción a campo.
- Fomentar y apoyar iniciativas de producción porcina que tengan presente la sustentabilidad social, económica y ambiental, así como el desarrollo local.
- Difundir internacionalmente los trabajos de investigación y las experiencias latinoamericanas en sistemas autosostenibles de producción porcina.
- Generar un banco de datos de los alimentos alternativos usados en Latinoamérica, con información de sus propiedades y valores alimenticios.
- Impulsar el estudio y desarrollo de los recursos regionales, tales como razas porcinas criollas, alimentos y distintos tipos de instalaciones.

A instancias de esta Red se integraron nuevos equipos latinoamericanos a los Encuentros de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos, eventos que se realizan cada 2 años. Los primeros Encuentros se realizaron en el Caribe (siendo el primero organizado por Cuba en 1991). En Uruguay se organizó el IX Encuentro en el año 2007. Por otra parte esta Red ha permitido generar lazos institucionales que desembocaron en otros Acuerdos y Convenios, vigentes al día de la fecha.

Instituto de Investigaciones Porcinas (Cuba)

La Universidad de la República-Facultad de Agronomía, Uruguay, y el Instituto de Investigaciones Porcinas del Ministerio de Agricultura, República de Cuba, firmaron una Carta de Intención (Resolución del Consejo de Facultad de Agronomía N° 1751 de fecha 18.12.2006) en donde las dos instituciones manifiestan su intención de trabajar en conjunto en la promoción de estudios de posgrado, estancias de estudiantes o investigadores y auspicio de la divulgación del conocimiento científico.

En este marco, el equipo técnico de la UPC publicó varios trabajos en la Revista Computarizada de Producción Porcina (RCP), estando programadas a la fecha, otras actividades de apoyo a este Convenio, como lo es el Taller Internacional sobre uso de palmas en ganadería porcina a desarrollarse en Porcicultura Tropical 2012.

Asociación Latinoamericana y del Caribe de Protección a los Cerdos Criollos (CERCRI)

Uno de los grupos que se formó recientemente, es la Asociación Latinoamericana y del Caribe de Protección a los Cerdos Criollos (CERCRI). El grupo fundacional se estableció en Santander Sur (Colombia) en 2009, con motivo de la celebración del IV Taller Internacional de Cerdos Criollos de Origen Ibérico. Este núcleo estuvo conformado por especialistas de Brasil, Colombia, Cuba, México, Venezuela y Uruguay. La organización continental está radicada en Brasil. Nuestro equipo de la Unidad de Producción de Cerdos, forma parte de dicha Asociación.

Sus objetivos:

- Protección de todas las formas de cerdos criollos, desde su conservación biológica hasta su utilización en el mantenimiento de la cultura popular existente en cada país.

- Auxiliar a los productores en la crianza, producción, comercialización, gastronomía, formación de asociación de criadores y de libros genealógicos, cultura y folklore, respetando siempre su verdadera importancia social, económica y cultural para las personas que los crían.

Los avances más significativos de ésta Asociación son:

- Publicación de un multimedia patrocinado por el IIP (Cuba) y el CENDI (Venezuela) con todos los artículos publicados en la RCP sobre cerdos criollos (1995-2009) junto con los resúmenes del IV Taller Internacional de Cerdos Criollos (Villavicencio, Colombia 2009).
- Publicación del Boletín Técnico Porcino 13 "Uso Sostenible de Cerdos Locales".
- Publicación del suplemento del vol. 17 de la Revista Computarizada de Producción Porcina (2010) que incluye las 25 contribuciones –en forma de artículos científicos– hechas en el IV Taller celebrado en Colombia.
- Comenzar a organizar la celebración del V Taller Internacional de Cerdos Criollos a celebrarse en la Ciudad de Petrolina (Pernambuco, Brasil) en 2011.

Universidad de los Llanos (Colombia)

Docentes de la Universidad de los Llanos (Colombia) y de la Unidad de Producción de Cerdos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República (Uruguay), promovieron un Convenio Marco en 2010, el cual fue firmado recientemente por los Rectores de ambas Universidades. El objetivo es promover la colaboración entre las partes a fin de realizar conjuntamente actividades académicas, científicas y culturales en áreas de interés común.



Capítulo 2: ENSEÑANZA EN LA UNIDAD DE PRODUCCION DE CERDOS

Concebimos la enseñanza en producción porcina como una actividad íntimamente relacionada y basada en una investigación orientada a la solución de los principales problemas de la mayoría de los productores de cerdos de nuestro país. La característica distintiva de estos productores, es su escasa o nula capacidad para desarrollar emprendimientos que impliquen el uso de recursos generalmente costosos. La Unidad de Producción –simulando las condiciones de trabajo de estos productores- cumple el rol de permitir enseñar e investigar en contacto con la realidad, con el objetivo de aportar al desarrollo sostenido del país y de la familia rural que cría cerdos.

En este capítulo se presentan las principales actividades de enseñanza que se realizan en la Unidad de Producción de Cerdos, en forma total o parcial, y que abarcan desde el pregrado hasta la oferta de cursos de actualización profesional. Asimismo, se realiza una síntesis de las tesis de grado y posgrado finalizadas o en ejecución a la fecha.

PROPUESTAS DE ENSEÑANZA

“Ciclo de Introducción a la Realidad Agropecuaria. Actividades en Sección.” (1er año)



En la Unidad de Producción de Cerdos (UPC) se llevan a cabo actividades relacionadas a las pasantías del Ciclo IRA, realizadas por los estudiantes de 1er año que ingresan a la Facultad de Agronomía. Desde su creación, estas actividades puntuales se han desarrollado todos años.

Durante éstas pasantías, los estudiantes se encuentran en contacto con las actividades que habitualmente se desarrollan en las distintas secciones de cada Estación Experimental, a través de la observación y la participación directa en el desarrollo de las mismas.

Representa la oportunidad de vincularse tanto a tareas rutinarias dentro de una Unidad como también de conocer las actividades relacionadas a la investigación.

A través de este pasaje por la Estación Experimental, los estudiantes tienen su primer relacionamiento con

docentes vinculados a la producción, lo cual muchas veces despierta intereses tempranos por determinados rubros o actividades por las cuales podrán optar en un estado más avanzado de su carrera. Estas actividades cumplen además con un objetivo muy importante en esta primera etapa universitaria, como es la de permitir al estudiante un acercamiento al rol que cumple el Ingeniero Agrónomo.

Curso de “Suinotecnia” (4º año)

Es un curso que tiene larga trayectoria como oferta curricular y fue ofrecido en todos los años desde la creación de la Orientación Granjera por docentes que integran el grupo con mayor trayectoria en producción porcina en la Facultad de Agronomía. Son destinatarios los estudiantes del Área de las Ciencias Agrarias (Facultades de Agronomía y de Veterinaria). Tiene por objetivos capacitar al estudiante para que:

- Dado un criadero de cerdos en funcionamiento sea capaz de realizar un análisis de su situación tecnológica y señalar pautas de manejo a seguir para mejorarlo, y
- Planificar un criadero de cerdos para lograr un determinado volumen de producción en el contexto productivo del Uruguay.



El curso equivale a 5 créditos para estudiantes de la Facultad de Agronomía. Comprende actividades teóricas, teórico-prácticas y excursiones a zonas y establecimientos productores de cerdos representativos de los distintos sistemas de producción que existen en el país. Las actividades teóricas se dictan en Sayago, mientras que las teórico-prácticas se realizan en su mayoría en la UPC y son de carácter obligatorio.



producción de cerdos a campo está adquiriendo relevancia a nivel mundial y regional por sus consecuencias favorables en la disminución de la contaminación ambiental y la consideración de normas que mejoran el bienestar animal. En nuestro país se suma el aporte que realiza al afincamiento y permanencia de la familia rural en su medio, a través de la mejora en el ingreso o bien aportar a la soberanía alimentaria. La generación y comercialización de productos con características diferenciales a los obtenidos en los sistemas convencionales de masiva presencia en el mercado no representan un tema menor, sino por el contrario cuenta con enormes potencialidades de desarrollar en un futuro próximo.

Los objetivos planteados en esta propuesta académica son:

- Aportar al estudiante metodología que permita analizar la gestión productiva y económica de un criadero de cerdos en condiciones productivas a campo.
- Identificar y señalar las pautas para mejorar la eficacia de uso de los componentes biológicos y económicos del rubro porcino (alimentación, sanidad, genética, manejo animal, instalaciones, tipo de producto, costos de producción, etc.).
- Planificar un criadero de cerdos para diferentes escenarios productivos factibles de desarrollo en el Uruguay.

Curso de “Producción de Cerdos a Campo” (5° año)



Es una propuesta académica que está dirigida a estudiantes que cursan la Orientación Producción Animal (Plan 98) de Facultad de Veterinaria y estudiantes de 5° año de Facultad de Agronomía. Tiene una carga total de 60 horas y equivale a 3 créditos en el Plan de Estudios de la Facultad de Agronomía. Los docentes que dictan este curso pertenecen mayoritariamente al GIEEPP. Por medio de esta propuesta curricular se amplió sus actividades al ámbito del Área Agraria. La primera versión fue en 2004, siendo ofrecida todos los años a excepción de 2007 y 2010.

Este curso apunta a la formación del estudiante en temas exclusivamente relacionados la tecnología desarrollada en la UPC. Como es sabido, la cría y

Curso de Educación Permanente “Producción de Cerdos a Campo”



Son destinatarios los egresados del Área de las Ciencias Agrarias (Facultades de Agronomía y de Veterinaria), de las Escuelas Agrarias de la ANEP-CETP y

últimamente los egresados de las nuevas carreras desarrolladas en el marco del SINETSA.

Los objetivos planteados en esta propuesta académica son:

- Generar un proceso de capacitación y actualización de técnicos relacionados a la producción porcina, abarcando aspectos tecnológicos y económicos relevantes y adecuados para ser llevados a cabo en predios de pequeña y mediana escala.
- Difundir a nivel de técnicos los resultados de la investigación realizada por ambas Facultades en el área de producción de cerdos.
- Mejorar la comunicación e intercambio de la Universidad dentro de la sociedad y dentro de sus cuadros docentes, servicios y dependencias.

La primera propuesta del curso se desarrolló en 2008 y constó de actividades presenciales en donde se realizaron exposiciones teóricas y prácticas. Las actividades presenciales tuvieron como sede el Centro Regional Sur de la Facultad de Agronomía (Progreso). En la última actividad se visitaron establecimientos comerciales, finalizando la misma en la discusión de los tópicos más importantes vistos en el curso.

Este año (2011) se ofreció por 2º vez bajo la modalidad a distancia (por medio de la utilización de la Plataforma Agros), participando técnicos de 6 países latinoamericanos interesados en la temática.

Pasantías en la Unidad de Producción de Cerdos

Las pasantías tienen una duración de 60 horas, las que se pueden concentrar en el tiempo o realizarlas desfasadas en un período máximo de 2 meses. Tiene por objetivos contribuir a la formación de estudiantes universitarios y de otros centros de educación pública, y de técnicos que trabajan en centros de enseñanza y/o investigación, nacionales o extranjeros, en

temáticas relacionadas a la tecnología desarrollada en la UPC, integrándose a las actividades de trabajo en la misma y complementando las mismas con lectura obligatoria.



La formación y capacitación que se intenta lograr con esta actividad pretende aumentar la capacidad del pasante de enfrentar con mayor solvencia los problemas que surgen de una actividad productiva concreta, a través de la profundización de conocimientos adquiridos y su implementación en situaciones concretas de producción. Con este proyecto, un mayor número de profesionales y técnicos conocerán con mayor profundidad la tecnología disponible, lo que redundará en mayores posibilidades de adopción (más productores) o de adaptación de la misma a las realidades de cada predio en particular.

Existe un Reglamento específico relativo a la inscripción del pasante, su aceptación por parte del cuerpo docente y las obligaciones y derechos de cada parte.

“Bachillerato Tecnológico Agrario” (Educación Media Tecnológica –EMT-, ANEP- CETP)

Esta actividad se realiza en el marco del Convenio de Cooperación Institucional celebrado entre ANEP – CETP y la UDELAR – Facultad de Agronomía. En el mismo se desarrolla el Curso de Bachillerato Tecno-

lógico Agrario en la Escuela Agraria de Montevideo, ubicada en el predio de la Facultad de Agronomía. Las actividades prácticas en producción animal se realizan desde 2008 en el Centro Regional Sur (Progreso). En la UPC, los estudiantes del Bachillerato junto con sus docentes participan activamente de las tareas que debe enfrentar a diario el criador de cerdos, atendiendo aspectos de manejo, alimentación, reproducción y sanidad, así como también la higiene y el cuidado de las instalaciones. En contrapartida también participan técnicos de la UPC en la guía y asesoramiento directo a los estudiantes. Es una estrategia didáctica – productiva característica de las Escuelas Agrarias pero en este caso tiene como distintivo que se lleva a cabo entre dos instituciones educativas que buscan la complementación a través de la optimización en el uso de los recursos y potenciando la formación de jóvenes en el área agraria.

TESIS DE GRADO FINALIZADAS

Evaluación del comportamiento productivo de lechones en dos sistemas de pos-destete. 1998

Tesistas: Fernando Bellini; Guillermo Elizeire; Sandra Fernández

Director: Ing.Agr. Nelson Barlocco

En los criaderos de cerdos de la Facultad de Agronomía ubicados en Sayago (Montevideo) y Joanico (Centro Regional Sur, Canelones), en el período comprendido entre el 31 de marzo y el 21 de abril de 1997, se realizó un ensayo con el objetivo de evaluar el comportamiento de dos tipos genéticos de cerdos y dos sistemas de pos-destete. Se utilizaron 32 lechones que fueron producidos en condiciones de campo y destetados a los 57 días de vida con un peso promedio de 16,15 kg. Se distribuyeron en 4 tratamientos, según el siguiente detalle: T1 pos-destete a campo, cerdos Pampa; T2 pos-destete a campo, cerdos cruza (Duroc x Pampa); T3 pos-destete en confinamiento total, cerdos Pampa; T4 pos-destete en confinamiento total, cerdos cruza (Duroc x Pampa). En el pos-destete a campo, los animales fueron alojados en refugios de campo ubicados en

piquetes empastados de 1500 m² y delimitado por alambrado eléctrico; en este sistema los animales tenían libre acceso al piquete y al refugio. En el confinamiento total, los cerdos fueron alojados en bretes ubicados en un local cerrado con piso de hormigón, paredes de mampostería y techo de chapa. Se utilizó un diseño factorial, analizándose los factores tipo genético y sistema de pos-destete. Se encontró interacción entre el comportamiento productivo de los tipos genéticos estudiados en los dos sistemas, para la variable ganancia media diaria ($p=0,09$). Los animales Pampa tuvieron mejor ganancia de peso a campo (0,501 kg/día), respecto de los cerdos cruza (0,455 kg/día), mientras que en el confinamiento no hubo diferencia entre los tipos genéticos (0,400 kg/día para T3 y 0,407 kg/día para T4, n.s.). El sistema de pos-destete a campo presentó mejor ganancia de peso (0,478 kg/día) comparado con el sistema en confinamiento (0,403 kg/día). Se observó una tendencia a una mejor conversión de la ración en los lotes a campo en comparación con aquellos que se mantuvieron en confinamiento. Para las condiciones que se desarrolló el trabajo, se concluye la factibilidad de realizar el pos-destete a campo. No se observó problemas en el estado general de los animales en ninguno de los tratamientos evaluados.

Evaluación de dos sistemas de pos-destete-recría para lechones destetados a los 42 días. 2002

Tesista: Federico Castro

Director: Ing.Agr. Nelson Barlocco

El trabajo se realizó en el Centro Regional Sur y en los bretes de recría de cerdos ubicados en Sayago, ambos pertenecientes a la Facultad de Agronomía entre el 3 de abril y el 11 de julio de 2001, con los objetivos de evaluar dos sistemas de producción de lechones en la etapa de posdestete-recría y aportar información para ajustar el manejo de cerdos en condiciones de pastoreo. Se utilizaron 36 animales que fueron producidos en condiciones de campo y destetados a los 42 días de vida con un peso promedio de 11,02 kg. Estos animales fueron distribuidos en 2 grupos de 18 animales cada uno, en los

siguientes tratamientos: T1 posdestete en confinamiento con animales cruza Duroc Jersey x Pampa, alimentación con ración balanceada con un nivel de restricción de 15% respecto al consumo máximo voluntario, con acceso a pastura. En el T1 los animales fueron alojados en bretes con piso de hormigón y cama de viruta. Mientras que los animales del T2 fueron alojados en refugios de campo ubicados en piquetes de 500 m² cada uno con una pastura de trébol rojo, trébol blanco y achicoria, y delimitados por alambrado eléctrico. Los animales tenían acceso libre al pastoreo con la posibilidad de rotar de piquete cuando el forraje empezara a escasear. El diseño experimental utilizado fue de parcelas al azar, con 2 tratamientos, 3 repeticiones y 6 animales por repetición. El período de evaluación para ambos tratamientos fue de los 42 hasta los 98 días de edad. Para el consumo de ración balanceada no hubo diferencias, con valores promedio de 1,242 y 1,238 kg para T1 y T2, respectivamente, esto producto de la evolución similar del peso de los animales durante la realización del ensayo y al no observar efecto de sustitución de la pastura por el concentrado. La ganancia de peso fue mayor en el sistema confinado (580 y 518 g/día para T1 y T2 respectivamente, $p > 0.01$). Esta diferencia fue explicada por el escaso aporte de la pastura para contrarrestar los sobre requerimientos de los animales. La eficiencia de conversión de la ración fue a favor del confinado (2,17/1 y 2,47/1 para T1 y T2 respectivamente, $p > 0,01$). Para las condiciones en que se desarrolló el trabajo, desde el punto de vista de los parámetros físicos, el sistema confinado es mejor que el sistema a campo, para lechones de 42 a 98 días de edad. Para poder aconsejar un sistema u otro es importante hacer una valoración de estos parámetros, sino también analizar el nivel de inversión y amortización necesario para el funcionamiento de cada sistema, en lo que respecta a instalaciones, equipos y mano de obra. Antes de plantearse la posibilidad de adelantar la edad de destete sería importante profundizar en aspectos tales como el comportamiento animal, estimación de consumo de pastura, carga animal, especies a emplear en la mezcla forrajera y manejo del pastoreo.

Producción de leche de cerdas Pampa y Duroc en un sistema a campo. 2001

Tesista: Santiago Monteverde

Director: Ing.Agr. Jorge Urioste

En Uruguay, el sector criador de cerdos mantiene mayoritariamente lactancias prolongadas, enfrenta altos costos de las raciones balanceadas (en especial la de iniciación) y serias limitantes en instalaciones. Esto lleva a considerar de gran importancia la buena producción lechera de la cerda como forma de producir buenas camadas de manera rentable. Esta tesis desarrolla un estudio inicial de los factores que afectan la producción de leche y la caracterización de las razas Pampa y Duroc con relación a esta. El trabajo utilizó información de 123 partos de cerdas de la Unidad de Producción de Cerdos del Centro Regional Sur de la Facultad de Agronomía, con lactaciones de 56 días y recolectados entre enero de 1997 y agosto de 1999, tomando la ganancia de la camada en los 21 días (GCT) como una estimación indirecta de la producción de leche. Resultados similares se obtuvieron al procesar la ganancia de la camada por día (GCD), la ganancia por lechón en los 21 días (GLT) y la ganancia por lechón por día (GLD), por lo que se ejemplifica solo con la GCT.

Los factores más determinantes sobre la producción de leche, fueron el número de lechones lactantes y el número de parto de la cerda, seguido por una clara influencia del genotipo de los lechones, y con menor influencia de la cantidad de ración consumida en gestación.

Se encontraron diferencias según los distintos genotipos utilizados, mayores ganancias en camadas de madres Pampa y las ganancias más bajas en las camadas Duroc. Se realizó un estudio del efecto genético maternal en la GCT, para las razas Pampa y Duroc, encontrándose una diferencia significativa de este efecto a favor de la raza Pampa de 4,69 kg, en relación a las cerdas Duroc. El nivel de heterosis individual calculado fue de 0,98 kg (n.s.), probablemente debido al limitado número de datos.

Las camadas más numerosas estimulan más la producción de leche. Por cada lechón que sumamos a una camada "promedio", se vió un incremento de 2,31 kg en la GCT. Las lactaciones de 1º parto fueron las que tuvieron menores GCT, entre 5 y 6 kg menores que las lactaciones de 2º, 3º y 4º parto. Para una buena producción de leches son muy importantes las reservas corporales que tenga la cerda, en general las primerizas no tienen un desarrollo de reservas corporales bueno, que garanticen una buena lactación. El número de lechones es también menor en los primeros partos.

Las cerdas alimentadas con 2,5 kg de ración/día obtuvieron ganancias de camadas totales 10% mayores frente a cerdas que consumieron 1,25 kg de suplemento (34,23 kg frente a 30,99 kg de ganancia). Esta mayor ganancia de camada total a los 21 días, no compensa económicamente el mayor consumo de ración (134 kg más), lo que resalta la importancia de la pastura como alimento utilizado. El año y la estación de parto no fueron significativos.

En función de estos resultados iniciales obtenidos, incluir cerdas de la raza Pampa, puede mejorar la producción de leche en aquellos rodeos que produzcan en condiciones de campo.

Tamaño de camada y mortalidad en lactancia en un sistema de producción de cerdos a campo. 2004

*Tesistas: Denisse Dalmás; Patricia Primo
Director: Ing.Agr. Nelson Barlocco*

Los sistemas de producción de cerdos a campo en Uruguay, son considerados como una opción viable, debido a que presentan bajos costos de inversión en instalaciones, baja contaminación ambiental, contemplando el bienestar animal. Sin embargo, el control de las condiciones ambientales en estos sistemas es reducido. La mortalidad de los lechones es una de las causas más importantes de disminución de la productividad de las piaras, provocando serios perjuicios a la actividad porcina.

Uno de los objetivos de este trabajo es caracterizar un sistema de producción a campo en términos productivos. Un segundo objetivo es estudiar los efectos de algunas características ambientales y genéticas, intentando encontrar aquellas que presentan mayor influencia sobre el número de lechones y la mortalidad de lechones en lactancia. Los factores del medio que afectan la mortalidad en este período deben ser conocidos y evaluados, para poder controlarlos a través de modificaciones de las instalaciones o de manejo, aumentando de este modo, los índices de productividad.

Los datos fueron obtenidos del análisis de los registros del criadero de cerdos de la Facultad de Agronomía ubicado en el Departamento de Canelones, en el período 1997 a 2002.

Se analizaron 543 partos para determinar los efectos de la raza de la cerda (Rm: Pampa, Duroc Jersey y la cruce entre éstas), ordinal de parto (Np: 1 hasta más de 10), tamaño de camada (Tc), año de nacimiento (An: 1997 al 2002), estación de parto (Ep: otoño, primavera, verano, invierno), mes de nacimiento (Mn: enero a diciembre), condiciones ambientales al momento del parto (temp. máxima y mínima), sobre el número de lechones nacidos vivos (LNV), muertos (LNM), totales (LNT), vivos a las 48 horas, 21 días (L21d) y al destete (LD) y sobre la mortalidad a las 48 horas, 21 días y al destete expresada en porcentaje (M48hs, M21 y Mdest.).

Se utilizó el programa SAS (Statistical Analysis System), y se analizaron tres modelos. Uno para el análisis del número de lechones nacidos vivos y totales, y para el número de lechones en las distintas etapas de la lactancia. El segundo para el número de lechones nacidos muertos y para la mortalidad a los 21 días y al destete y el último modelo para analizar la mortalidad a las 48 horas.

Se obtuvieron promedios ajustados generales para LNV de 9,71, LNM de 0,54, LNT de 10,25, L48hs de 8,83, L21d de 8,58, LD de 8,40 y porcentajes de mortalidad a las 48 horas, 21 días y al destete de 8,83%, 10,9% y 12,5%, respectivamente.

Los resultados obtenidos mostraron efecto significativo de la Rm sobre los LNT, sólo en la prueba de χ^2 , lo que estaría indicando una relativamente pobre participación de este efecto sobre las variables estudiadas. El Np afectó la misma variable y también la M21. El An tuvo efecto sobre el Tc (LNV, LNT y LNM) y sobre el M21 y Mdest. El efecto de la Ep fue importante en los tres períodos de mortalidad analizados en la lactancia y también sobre los LNT y L48hs. El Mn fue significativo sólo sobre el M48hs. El efecto del Tc sobre los LNM y sobre la mortalidad (3 períodos) fue altamente significativo. Por último, para el análisis de las condiciones ambientales al momento del parto sobre el M48hs, se observó que sólo la temperatura máxima tuvo influencia sobre la misma.

Para el análisis de heterosis, no se observó superioridad de las madres cruza frente a las puras. En cuanto a la repetibilidad los valores obtenidos se encuentran en un rango de 0,01 a 0,17.

Se concluye que el tamaño de camada al nacimiento (Tc) y la estación de parto, fueron los principales efectos que causan variación en la mortalidad en los tres períodos. Además, el año de nacimiento junto con el tamaño de camada (Tc), tienen efecto importante sobre el número de lechones nacidos (vivos, muertos y totales).

Efecto de dos sistemas de alimentación de cerdos en crecimiento-terminación en condiciones de producción a campo. 2006

Tesista: Guillermo Battezzore
Director: Ing. Agr. Nelson Barlocco

El trabajo se realizó en la Unidad de Producción de Cerdos del Centro Regional Sur de la Facultad de Agronomía entre agosto y diciembre de 2002, con el objetivo de determinar el efecto de dos sistemas de alimentación sobre el comportamiento productivo de cerdos.

Se utilizaron 24 cerdos de la raza Pampa Rocha, 12 machos castrados y 12 hembras, con un peso

promedio inicial de $41,58 \pm 5,31$ kg, engordados durante 84 días, los que fueron distribuidos equitativamente en tres repeticiones de cuatro animales cada una (2 hembras y 2 machos castrados), en cada tratamiento. Los dos sistemas de alimentación fueron (MR) tratamiento de moderada restricción con una oferta de 8,8% PV^{0,75} de ración balanceada (base seca) y (FR) fuerte restricción con una oferta de 6,1% PV^{0,75} de ración balanceada (base seca). Los animales en ambos tratamientos tuvieron acceso permanente a una pastura de segundo año compuesta por Trébol rojo (*Trifolium pratense*), Trébol blanco (*Trifolium repens*), Achicoria (*Cichorium intybus*) y Raigrás (*Lolium multiflorum*). Durante todo el ensayo, los cerdos permanecieron sobre pasturas, bajo un sistema de pastoreo rotativo, en franjas de 450m², con acceso a un refugio de campo y agua a voluntad. El suministro de concentrado se realizó una vez al día (8:00 AM), y los animales fueron pesados cada catorce días de forma de ajustar la oferta de concentrado. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado, siendo los datos analizados por el procedimiento GLM de SAS, utilizándose un modelo que tuvo en cuenta los efectos del tratamiento y del sexo, tomándose como covariable el peso inicial. Los datos fueron analizados para todo el ensayo y para los tres subperíodos de 28 días cada uno.

El consumo de materia seca aportada por la ración mostró diferencias para los tres períodos evaluados y para el total del ensayo, mientras que el consumo de pasturas fue mayor para los animales del FR para el tercer período evaluado y para el período global. El consumo total de materia seca no presentó diferencias para los dos tratamientos durante el período analizado. Los animales del FR mostraron una ganancia de peso inferior en los tres períodos estudiados y en el total del ensayo, que fue un 19,5% menor con respecto a los animales del tratamiento de MR. En lo que hace a la comparación entre sexos, independientemente del nivel de restricción de concentrado, las hembras obtuvieron en el período global mayores ganancias de peso que los machos (0,601 kg/día contra 0,564 kg/día). La eficiencia de conversión de la materia seca de la ración presentó diferencias para el segundo período y para el glo-

bal, siendo mejor en el FR. Por su parte la eficiencia de conversión de la materia seca total fue mejor en MR, presentando diferencias en el tercer período y en el global del ensayo. Los animales del tratamiento de FR pudieron obtener valores de conversión alimenticia de ración que significaron comparados con el tratamiento MR, un ahorro de materia seca de ración de 56,3 kg en los 84 días de duración del ensayo. La mayor ganancia de peso obtenida por los animales del tratamiento de MR llevó a que éstos tuvieran al finalizar el ensayo una diferencia de 10 kgs de peso vivo.

Sistemas de producción de cerdos: estudio para mejorar la articulación entre la oferta y la demanda por tecnologías para la cría de cerdos. 2008

Tesista: Stefania Díaz

Director: Ing.Agr. Nelson Barlocco

Los datos e información aportados por distintos informes técnicos referidos a la situación del sector y los recogidos en este trabajo, son concordantes respecto a que la realidad de la producción porcina en el país enfrenta importantes dificultades que condicionan su desarrollo. En una economía en la cual la asignación de recursos está determinada fundamentalmente por las fuerzas del mercado, las posibilidades de la intervención directa que tiene el estado es limitada. Sin perjuicio de esto, el Estado puede ejecutar acciones puntuales orientadas esencialmente a asegurar la sostenibilidad económica del rubro, mediante políticas que permitan al productor la adopción de tecnologías actualmente disponibles, el asesoramiento técnico necesario, sistemas de registro e información que permitan una adecuada toma de decisiones, mejoras en sus etapas de comercialización tanto en lo que se refiere a ventas como compras de insumos necesarios en su actividad. Las acciones que se encaren para el sector deben tomarse en el corto plazo para frenar la salida de productores que se ha venido observando en los últimos años y que afectan fundamentalmente a los pequeños y medianos, que hace que no solo dejen la actividad porcina sino que también los llevan a dejar la actividad en el campo.

Evaluación de tres biotipos de cerdos en la etapa de posdestete-recría en un sistema pastoril. 2009

Tesista: Cecilia Carballo

Director: Ing.Agr. Nelson Barlocco

El presente trabajo se llevó a cabo durante el período mayo-noviembre de 2006 en la Unidad de Producción de Cerdos del Centro Regional Sur de la Facultad de Agronomía (Progreso, Departamento de Canelones).

Se utilizaron 72 lechones (36 hembras y 36 machos enteros), a partir del destete (46 días \pm 3; 10,7kg \pm 1,6) y hasta los 134 \pm 17 días de vida (57 kg \pm 13), distribuidos en tres tratamientos definidos por el tipo genético: T1 Pampa Rocha (PP), T2 PP x Duroc (HDP) y T3 PP x Large White (HLP). Los animales fueron alimentados con concentrado (con una restricción del 15% del consumo máximo voluntario) y acceso permanente a pasturas (pradera de 2º año). Fueron alojados en franjas de pastoreo de 300 m², disponiendo de una paridera de campo tipo Rocha, bebederos automáticos y comederos tipo batea. Se evaluó el efecto del genotipo, peso vivo y sexo (según corresponda) para: ganancia de peso diaria (GPD), consumo de concentrado (CC), eficiencia de conversión del concentrado (ECC), consumo de pastura (CP), consumo de materia seca total (CT) y eficiencia de conversión de la dieta (ECT), siendo estos tres últimos parámetros evaluados en dos períodos, P1 (15,96kg de PV promedio) y P2 (48,33kg de PV promedio).

Los animales HLP mostraron una GPD mayor que los animales PP ($p = 0,005$) y que los HDP ($p = 0,023$), no existiendo diferencias entre PP y HDP. Los valores de GPD fueron 0,428, 0,436 y 0,477kg/día para PP, HDP y HLP respectivamente. No se encontraron diferencias entre genotipos para CC, encontrándose un promedio de 1.067 kg MS/día para los tres tratamientos. La ECC mostró diferencias entre P1 y P2 (2,38/1 vs. 2,87/1 respectivamente, $p = 0,002$), mientras que el efecto del tipo genético se observó solamente para el P1, no siendo así para el P2 y el período global. Los valores de ECC para PP, HDP y HLP fueron los siguientes: 2,66/1, 2,36/1 y

2,12/1 para P1; 3,03/1, 2,68/1 y 2,90/1 para P2 y 2,45/1, 2,35/1 y 2,28/1 para el período global. El CP fue mayor para el P2 (0,217 kg MS/día) que para P1 (0,087 kg MS/día, $p = 0,010$), no encontrándose efecto del genotipo en ningún período. Los valores de CP para PP, HDP y HLP fueron los siguientes: 0,097, 0,076 y 0,087 kg/día para P1 y 0,208, 0,207 y 0,237kg/día para P2. El CT mostró el mismo comportamiento que para CP, siendo los valores 0,085, 0,945 y 0,958 kg MS/día para P1 y 2,133, 2,067 y 2,260 kg MS/día para P2, para PP, HDP y HLP respectivamente. La EC mostró diferencias entre P1 (2,63/1) y P2 (3,19/1, $p = 0,001$), observándose diferencias entre genotipos solamente en el P1 en el que los animales PP tuvieron peor EC (2,99/1) que el resto de los tratamientos (2,56/1 y 2,34/1 para HDP y HLP respectivamente). No se observó efecto sexo para ninguno de los parámetros evaluados (GPD, ECC y CC). Si bien las diferencias no son significativas, existe una tendencia a la mejora del comportamiento productivo de los animales cruce respecto a los PP. Se demostró también, que a pesar de tratarse de una categoría chica, existe consumo de pastura y una restricción de concentrado del 15% no afecta el comportamiento productivo y permite reducir los costos de alimentación.

Utilización de sorgo dulce (*Sorghum Saccharatum*) como forraje diferido en la alimentación de cerdas gestantes. 2010

Tesista: Washington Bell

Director: Ing.Agr. Nelson Barlocco

La cría de cerdos en Uruguay se realiza principalmente en condiciones de campo y frecuentemente se utilizan pasturas como componentes de la alimentación. Con el objetivo de explorar alternativas en la alimentación de cerdos, que puedan realizar un aporte en momentos en los que las pasturas no ofrecen forraje, se realizó un experimento para evaluar el consumo por cerdas gestantes de la planta entera de sorgo dulce (*Sorghum saccharatum*, var. M81) como forraje diferido (una vez finalizado el ciclo del cultivo), según el momento del año y el modo de conservación. Se estudió además el efecto sobre el

consumo de la restricción en el suministro de concentrado y el agregado de una solución de melaza como posible mejorador de la palatabilidad del material.

El experimento se llevó a cabo en la Unidad de Producción de Cerdos del Centro Regional Sur de la Facultad de Agronomía de Uruguay. El mismo consistió en suministrar a voluntad la planta entera de sorgo dulce cosechada y molida al momento del suministro en dos momentos del año (M1= otoño y M2= invierno) y ensilada (únicamente en M2). Se definieron cinco tratamientos: T1= sorgo fresco molido + 1250 gr/día de concentrado, T2= sorgo fresco molido + 750 gr/día de concentrado, todos en M1; T4=idem a T2 pero en M2, y T5= sorgo ensilado + 750 gr/día de concentrado también en M2. Cada tratamiento fue evaluado en 6 cerdas (repeticiones) las que se encontraban entre el día 38 y 76 de gestación (segundo tercio), con un peso vivo promedio de $158,4 \pm 18,4$ kg. Los animales fueron alojados y alimentados individualmente. El experimento constó de un período de acostumbramiento de 5 días y un período de medición del consumo de 5 días. El material se suministró en dos o tres oportunidades a lo largo del día para garantizar que estuviera siempre disponible, y el concentrado se suministró al final de la jornada. Los rechazos fueron recogidos a primera hora del día siguiente. Tanto el material ofrecido como el rechazado fueron analizados químicamente. Los datos fueron analizados en el procedimiento GLM del programa SAS.

El consumo de MS promedio fue de 1137 ± 287 gr (a), 1119 ± 190 gr (a), 854 ± 222 gr (b), 669 ± 240 gr (b) y 743 ± 304 gr (b) para T1 a T5 respectivamente ($p < 0,05$). Los resultados demuestran que la restricción de concentrado no favoreció el consumo de MS, y por el contrario frente a una misma restricción el agregado de melaza lo deprimió. Diferir el material en pie deprimió el consumo debido a los cambios en su composición química, mientras que el ensilaje conservó de mejor manera los nutrientes pero no obtuvo un consumo diferente. Con estos niveles de consumo el sorgo dulce es capaz de aportar el 42% de la ED requerida por la cerda gestante en otoño, y el 26 y 29% en invierno cuando se lo difiere en pie o ensilado, respectivamente.

Calidad de suelos en una situación de producción de cerdos sobre pastoreo. 2010

Tesista: Bernardo Lladó

Directora: Ing. Agr. Amabelia del Pino

El objetivo del trabajo fue evaluar los efectos de la producción de cerdos a campo sobre la calidad de los suelos en el largo plazo. El experimento se desarrolló en la Unidad de Producción de Cerdos del Centro Regional Sur de la Facultad de Agronomía ubicada en la localidad de Progreso en el Departamento de Canelones.

Se eligieron seis piquetes, se definieron arbitrariamente tres zonas de muestreo dentro de los mismos, zona 1 o de servicio (comedero, refugio y suministro de agua, primeros 5 metros), zona 2 (intermedia, próximos 15 metros) y zona 3 (zona posterior, últimos 40 metros). El testigo seleccionado nunca tuvo cerdos y permaneció como campo natural desde la creación del criadero. De estos análisis surgen cuatro tratamientos, tres son los diferentes sectores dentro del piquete y el restante es el testigo sobre campo natural. En laboratorio se determinaron: carbono orgánico, MO particulada, respiración en incubación, conductividad, pH, potasio, sodio y densidad aparente.

Los resultados marcan un menor porcentaje de MO en los piquetes con cerdos con respecto al testigo tanto en superficie como en profundidad. En cuanto al C MOP no hay diferencias entre los tratamientos y el testigo. Las curvas de respiración de C (carbono) obtenidas mediante incubación de las muestras mostraron valores de respiración mayor en el tratamiento 3 y en el testigo, seguidos por el tratamiento 2 y muy por debajo el tratamiento 1. En cuanto a las características químicas del suelo se observa mayores niveles de conductividad en el tratamiento 1, tanto en superficie como en profundidad, los tratamientos 2 y 3 no tienen diferencias con el testigo en superficie, si las hay en profundidad, aunque en menor medida que estos tratamientos con 1. En lo referente al pH se observan menores valores de los tratamientos con respecto al testigo, no hay diferencias en profundidad. El potasio presenta mayor acumulación en el tratamiento 1, luego el tratamiento 2 y sin diferencia entre los tratamientos 3 y

testigo. En cuanto al sodio las diferencias estarían entre los tratamientos 1, 2 y 3 con respecto al testigo. Los resultados de densidad aparente indican diferencias entre los tratamientos 1 y 2 con respecto al tratamiento 3 y el testigo, esta diferencia no se aprecia en los datos de profundidad siendo estos similares.

Evaluación de la sustentabilidad de la producción familiar de cerdos a campo. Un estudio de 6 casos en la zona sur de Uruguay. 2010

Tesista: Gabriel Oyhançabal

Director: Dr. Humberto Tommasino

En Uruguay la producción comercial de cerdos está viviendo un proceso tendiente a la concentración del rodeo en sistemas de gran escala, confinados, e intensivos en tecnología y capital, con la consecuente expulsión del rubro de sistemas de tipo familiar por la reducción de los niveles de rentabilidad. En este escenario los productores familiares han tendido a adoptar, en particular para la cría de cerdos, sistemas de producción a campo de mínima inversión y bajos costos. Producción a campo que es propuesta en la bibliografía nacional e internacional como la alternativa tecnológica, ambiental y económica para la producción de cerdos, en la medida que es más respetuosa del ambiente y es viable económicamente para los sistemas familiares. No obstante, a nivel nacional no existen antecedentes ni dispositivos para evaluar la sustentabilidad de este tipo de sistemas. Por este motivo, por un lado se propone un dispositivo rápido de evaluación de la sustentabilidad predial ajustado al rubro, integrado por 33 indicadores en las dimensiones social, económica y agroecológica. Por otro lado, se implementa el dispositivo en seis casos en el sur del Uruguay, en los cuales además se realiza una caracterización global (socio-histórica, productiva y económica).

El resultado económico identifica la tendencia a la diferenciación social, así como contratendencias que explican el rol en la economía de estos productores a través de la conversión de subproductos/desechos industriales en proteína animal, y el abastecimiento del mercado informal de lechones a fin de año. Los cerdos ocupan un lugar complementario en las estrategias de reproducción de la familia teniendo gran re-

levancia los ingresos extraprediales. Además de los magros resultados económicos, otros puntos críticos de la sustentabilidad están en el alto riesgo de impacto ambiental y la baja participación. Por el contrario, como puntos fuertes de la sustentabilidad en la mayoría de los casos, se identifica la presencia de trabajo familiar para continuar manejando el sistema en el mediano-largo plazo, la seguridad en la tenencia de la tierra y la ausencia de endeudamiento.

TESIS DE GRADO EN CURSO

Contribución al desarrollo de tecnologías apropiadas en el noreste de Uruguay. Estudio de la oferta y la demanda por productores de cerdos de pequeña y mediana escala.

Tesistas: Fernando Bideau y Patricia Vergara
Director: Ing.Agr. Nelson Barlocco

La Fundación Quebracho (FQ) - Promoción en Comunidades Rurales es una organización no gubernamental (ONG) ubicada en Cerro de las Cuentas (departamento de Cerro Largo) y cuyo objetivo principal es el desarrollo de las comunidades más carenciadas del medio rural. En el marco del Convenio entre la UDELAR y FQ, se instala en el 2004 en el predio de la Fundación un criadero de cerdos con características similares al desarrollado en la Unidad de Producción de Cerdos de Facultad de Agronomía. Este emprendimiento tiene por objetivos constituirse en un predio demostrativo y productor de genética rústica (cachorros para engorde y reproductores) con el fin de apoyar en el mediano plazo el desarrollo de los sistemas criadores de cerdos de pequeña y mediana escala que operan en la zona. Este trabajo final permitirá en primera instancia caracterizar la producción porcina en la zona de influencia de la FQ, identificar las principales fortalezas y debilidades de la misma, y las restricciones que pueden estar operando para la adopción de la tecnología de producción propuesta. Incluye el análisis de la oferta de la FQ, identificando y evaluando sus principales indicadores técnico-productivos, y el conocimiento de la demanda por parte de un grupo de productores ubicados en las cercanías de la Ciudad de Melo.

Valoración de la parte aérea del cultivo de boniato (Ipomoea Batatas). Estudio para su inclusión en dietas para cerdos.

Tesista: Mario Remedios
Director: Ing.Agr. Nelson Barlocco

En el cultivo del boniato (*Ipomoea batata*) se produce una importante cantidad de biomasa aportada por la parte aérea. En Uruguay no tiene ningún destino específico, a pesar del alto contenido proteico (datos bibliográficos citan valores de 18 – 18,5% en base seca). Por otra parte, también se genera otro producto aportado por las raíces sin valor comercial, estas caracterizadas por su alto contenido en almidón, y por lo tanto de energía fácilmente disponible. En años de gran rendimiento del cultivo, o cuando la cosecha se atrasa, se excede en el tamaño, generándose un importante volumen aportado por esta fracción. En esas situaciones, generalmente el precio de mercado se deprime, por lo que solo se acepta para consumo humano el boniato de tamaño óptimo y muy buena calidad. Por tanto, la disponibilidad de la parte aérea y de raíces sin valor comercial son una alternativa real a considerar en la alimentación de cerdos, si bien los volúmenes disponibles son dependientes del año. Una de las restricciones a considerar es el corto periodo de uso en función de su perecibilidad, fundamentalmente la parte aérea. Se citan varias formas de conservar este material en el tiempo. La propuesta de trabajo tiene dos componentes. Por un lado estudiar el comportamiento agronómico de las variedades Arapey e Itapebi y dos clones avanzados del Programa de Mejoramiento de INIA en términos de rendimiento de raíces comerciales, raíces sin valor comercial y de parte aérea. Por otro se realizará una prueba de consumo de parte aérea de boniato de la variedad Arapey con cerdas gestantes, en dos situaciones diferentes de oferta de concentrado. Este es suministrado en fresco, con el objetivo de aportar elementos para definir una dieta que permita disminuir el costo de mantenimiento de esa categoría. Se determinará la composición química y se estudiará la conservación de este material por medio de la técnica del ensilaje.

Eficiencia reproductiva del plantel de cerdas de la Unidad de Producción de Cerdos de la Facultad de Agronomía. Factores que afectan la tasa de concepción.

*Tesista: Diego Alesandri
Director: Ing. Agr. Nelson Barlocco*

Con el objetivo de mejorar permanentemente los indicadores productivos de la Unidad de Producción Cerdos, se trabaja sobre posibles áreas críticas del ciclo reproductivo de las cerdas. Un área de estudio que no ha sido abordada con fuerza hasta ahora es la duración del intervalo destete-servicio fecundante (IDSF) y el estudio de los posibles factores genéticos (raza de la madre, raza del padre) y ambientales (tamaño camada, duración de la lactancia, época del año, longevidad) que lo afectan. Un eje temático de importancia que se aborda en este proyecto es la definición y caracterización del servicio, ya que por las particularidades del mismo, el periodo de contacto del macho con cada cerda, el número de cerdas alojadas simultáneamente con el padrillo, pueden afectar el periodo en estudio. Esta caracterización permitirá posicionarse mejor respecto a interpretar uno de los indicadores más importantes en el ciclo reproductivo como lo es la tasa de concepción. Un aspecto relacionado es estudiar las diferentes alternativas en la detección de preñez y, a partir de la tecnología utilizada actualmente, proponer mejoras.

TESIS DE POSGRADO FINALIZADAS

Impactos sobre el suelo de un sistema de producción de cerdos a campo en el largo plazo.

*Tesista: Ing. Agr. Santiago Monteverde - Maestría en Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias
Directora: Ing. Agr. Amabelia del Pino*

Con el objetivo de estudiar el efecto acumulado en 12 años de un sistema de cerdos a campo, sobre propiedades del suelo, se tomaron muestras a dos profundidades (0-15 y 15-30 cm) en seis parcelas (20 x 75 m) con cerdos y un área sin cerdos (testigo). El

suelo corresponde a un Brunosol y las pasturas utilizadas alfalfa y mezcla de trébol rojo, blanco y achicoria. El sistema produjo modificaciones importantes en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, generando gran heterogeneidad espacial en zonas diferenciadas de manejo. La zona de servicio (25 % de la parcela, incluye bebedero, comedero y refugios) concentró los mayores impactos y la de pastoreo (75% del área) con pasturas implantadas, los menores.

El sistema ocasionó leve compactación del suelo en toda el área, solo superando 2 MPa de resistencia a la penetración en áreas muy reducidas de la zona sin laboreo del área de servicio, coincidiendo con la zona de mayor concentración de nutrientes y menor cobertura vegetal. La materia orgánica se redujo en superficie de 4,7% en suelo testigo a 3,9% en el suelo con cerdos, y disminuyó 17 % en profundidad, estando altamente correlacionado a la disminución de la materia orgánica no particulada (<50 μm) y sin una clara distribución espacial. Los grandes excedentes de P, asociado a la carga animal, pérdida de ración y el comportamiento de excreciones de los animales, incrementaron los nutrientes particularmente en la zona de servicio, como lo demuestra el promedio de 152 mg kg^{-1} de PBray y 3,7 mg kg^{-1} de P en solución de la zona sin laboreo en superficie. El exceso de N se concentró en la zona más compactada del área de servicio, con escasa acumulación en el suelo, incrementando el riesgo de contaminación de aguas. El sistema incremento el Na y K, fundamentalmente del área de servicio. Los aumentos de N, K y P en la zona sin laboreo del área de servicio estuvieron altamente correlacionados al aumento de la conductividad eléctrica pero sin llegar a valores problemáticos (541 $\mu\text{S cm}^{-1}$ en la zona más afectada). No se observó problemas de acumulación de metales pesados (Zn y Cu). En la zona de pastoreo el pH disminuyó 0,4 unidades en relación al testigo, la cual no se diferenció significativamente con el área de servicio. Los efectos del manejo se extendieron en muchos casos a la capa subsuperficial (15-30 cm).

Los cambios fisicoquímicos fueron influenciados diferencialmente según la carga animal usada, en

promedio 6 cerdas/ha/año e instantáneas de 6,7 cerdas lactantes/ha y 16 cerdas gestantes/ha. Considerando que los impactos medidos fueron relativamente leves y podrían minimizarse aún más mejorando varios aspectos del sistema, es viable considerar que las cargas usadas, que permitieron una considerable cobertura vegetal y producción de forraje pastoreable, posibilitando un reducido uso de ración, son cercanas al límite máximo deseable ambientalmente.

Los resultados sugieren que producir cerdos a campo puede ser una alternativa a los sistemas confinados, pero presentan un alto potencial de generar problemas ambientales por inadecuadas prácticas de manejo.

TESIS DE POSGRADO EN CURSO

Factores genéticos y ambientales que afectan los principales indicadores reproductivos en cerdos en sistemas al aire libre.

*Tesista: Ing. Agr. Washington Bell - Maestría en Ciencia Animal, Facultad de Agronomía.
Directora: Dra. Raquel Pérez Clariget
Co-Director : Ing. Agr. Jorge Urioste*

Existe una pérdida importante del material genético usado históricamente en el país, destacándose la casi desaparición de la raza Duroc, Large White y Landrace. El cerdo Pampa-Rocha es un recurso zoogenético propio de Uruguay, ligado a actividades agropecuarias desarrolladas por pequeños y medianos productores de cerdos ubicados en el departamento de Rocha. Su caracterización forma parte de una línea de trabajo iniciada en 1996 y que abarca estudios de caracterización morfológica, productiva, de calidad de canal, carne y grasa de esta raza, en pureza y en cruzamientos, llegándose a conclusiones respecto a la habilidad materna y producción de leche de las cerdas, coeficientes de crecimiento y aspectos vinculados a características de canal y de carne y grasa. Últimamente se han realizado tra-

bajos vinculados a aspectos genéticos, iniciándose estudios con marcadores moleculares. Su gran docilidad, rusticidad, capacidad de pastoreo y habilidad materna, son las características que hicieron que este cerdo subsistiera durante muchos años en condiciones ambientales muchas veces adversas. La cría a campo encuentra a Uruguay muy bien posicionado, en virtud del clima, los alimentos alternativos y la existencia de tipos genéticos de gran rusticidad y adaptación. Se puede afirmar que las razas criollas de la región tienden a desaparecer ante el aplastante avance de genotipos de alta producción. Sin embargo quedan reservorios de estos tipos genéticos en manos de los sectores de productores más empobrecidos. A nivel mundial existe una conciencia cada vez más fuerte de la importancia de mantener estos reservorios genéticos ya que las zonas en donde se realizó la mayor selección por productividad ha motivado la pérdida de razas y genotipos locales, con la consiguiente pérdida de biodiversidad.

La Facultad de Agronomía mantiene un plantel de cerdos Pampa – Rocha del que ha extraído registros reproductivos asociados al sistema de producción predominante en el país (a campo) durante 15 años. Hoy se cuenta con un volumen importante de datos que pueden ser utilizados para cuantificar la variabilidad genética (aditiva y no aditiva), en forma de parámetros tales como la heredabilidad y repetibilidad de las características en la raza Pampa Rocha, y la heterosis de las mismas características bajo cruzamientos con otras razas; así como estudiar los factores ambientales que afectan variables reproductivas a considerar como preñez, tamaño, peso y sobrevivencia de la camada de estos genotipos en condiciones de producción al aire libre. El presente proyecto de tesis tiene como objetivo principal evaluar los factores genéticos y ambientales sobre el comportamiento de las principales variables reproductivas en cerdos en condiciones de pastoreo; con especial énfasis en el genotipo Pampa-Rocha. Importa también estudiar estos parámetros en una población de tamaño efectivo pequeño y las estrategias para mantener la variabilidad.

Caracterización oxidativa de lípidos y proteínas de la carne de cerdo Pampa Rocha en pureza racial y en cruzamientos en un sistema de cría al aire libre.

*Tesista: Ing. Agr. Cecilia Carballo - Maestría en Ciencia Animal, Facultad de Agronomía.
Directora: Ing. Agr. Cristina Cabrera*

El surgimiento de un mercado, pequeño pero en crecimiento, para los cortes de carne de cerdo con destino al consumo en fresco ha abierto un nuevo frente a la investigación aplicada. La producción de carne de cerdo de tipos raciales diferentes al híbrido comercial podría contemplar las nuevas exigencias y permitir la obtención de un producto diferenciado (como carne fresca o producto elaborado), tanto por el proceso de producción (sistema productivo de origen) como también por algunos atributos deseables desde el punto de vista del consumidor. Este producto podría ser capaz de cubrir una faltante en la oferta de mercados exigentes (turismo o alto poder adquisitivo en el mercado interno, o como producto a exportar). Trabajos recientes han puesto en evidencia que la carne de cerdo Pampa Rocha presenta menor luminosidad y mayor contenido de Fe hemínico respecto de sus cruces con Duroc y Large White. Dentro de los factores que podrían explicar estos resultados se encuentran el tipo racial, la ali-

mentación con inclusión de pasturas, y un efecto directo tanto del incremento espontáneo de la actividad física en estos sistemas sobre la fibra muscular, como también de la faena a edades más tardías que puede llevar a un contenido de mioglobina muscular más elevado, y consecuentemente a una carne más enrojecida. El consumo de pastura por los cerdos criados al aire libre influye fuertemente en la composición de ácidos grasos de los tejidos animales, jugando un rol importante en los procesos oxidativos que limitan la vida útil de la carne y grasa. El deterioro oxidativo de la carne presenta dos aspectos, la oxidación de los lípidos y de las proteínas, las cuales se manifiestan en alteraciones de parámetros tales como el color, sabor, aroma y textura, pH y pérdida de agua, lo que resulta en pérdida de la calidad organoléptica de la carne. A su vez el enriquecimiento del ambiente y el aumento de la superficie por animal en los sistemas de producción al aire libre, podrían modificar la respuesta al estrés ocasionado por el transporte y la faena, teniendo consecuencias sobre la calidad de la carne. Esto significa un plus en el desarrollo de esos sistemas de producción. Es por tanto de interés caracterizar la carne de cerdo proveniente de sistemas de producción al aire libre y con utilización de pasturas en la dieta, con respecto al estado oxidativo de lípidos y proteínas, así como en relación a la presencia de nutrientes de interés nutricional.



Capítulo 3: EXTENSIÓN Y VINCULACIÓN CON EL MEDIO

Por medio de las acciones de Extensión y de vinculación con el medio, desde la Unidad de Producción de Cerdos se busca la más amplia interacción con el sector productivo, aportando información sobre los principales resultados encontrados. De esa manera se busca que los productores adopten o adapten a sus condiciones y posibilidades, parte o todos los componentes del modelo estudiado (genética, alimentación, manejo, instalaciones). En este proceso permanentemente se reciben aportes de los productores sobre los principales problemas que enfrentan a nivel tecnológico, constituyéndose esta realidad en el insumo básico para desarrollar las actividades de investigación.

Por otra parte, el equipo técnico ha generado un vínculo con equipos de trabajo latinoamericanos que priorizan el estudio y desarrollo de tecnologías alternativas dirigidas fundamentalmente a productores de carácter familiar y de reducida escala.

Si bien se han desarrollado muchas actividades de extensión y de vinculación con el medio dentro y fuera de la Unidad, en este capítulo se presentan las actividades consideradas de mayor relevancia en función de los resultados obtenidos.

1º ENCUENTRO NACIONAL DE PRODUCTORES DE CERDOS (1998)

Este Encuentro se realizó en el Centro Regional Sur el 27 de noviembre de 1998 y fue organizado por el Grupo Interdisciplinario de Estudios y Extensión en Producción Porcina (GIEEPP), contando con el apoyo de la Asociación de Estudiantes de Agronomía (AEA), el Área de Extensión de la Facultad de Veterinaria, docentes del Ciclo de Introducción a la Realidad Agropecuaria (IRA) de la Facultad de Agronomía y la Dirección del Centro Regional Sur.



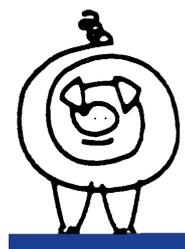
El número total de participantes fue de aproximadamente 200 personas (140 productores, 30 técnicos, 16 docentes de las Facultades de Agronomía y de Veterinaria y 10 estudiantes de la Asociación de Estudiantes de Agronomía). El 70% de los productores participantes pertenecían a grupos con distintos niveles de organización. Varios grupos participaron en la instrumentación previa del evento y se hicieron presentes con un importe número de participantes. Este hecho reflejó la capacidad movilizadora y organizativa de los grupos que hizo posible que pequeños productores de zonas muy distantes se hicieran presentes. La procedencia de los productores fue de 12 Departamentos del país, y esta cifra marcó una amplia representatividad que dio un marco nacional al evento. Los Departamentos con productores presentes fueron Canelones, San José, Rocha, Colonia, Paysandú, Montevideo, Maldonado, Cerro Largo, Florida, Río Negro, Soriano y Lavalleja.

Originalmente esta actividad fue concebida como una jornada de presentación de resultados de investigación, luego derivó frente al planteo de los productores en una instancia de encuentro en donde se pudieran conocer distintas realidades e intercambiar ideas. La importancia de crear un ámbito de discusión de temas o necesidades realmente sentidas por el sector productivo y el entusiasmo de muchos productores de participar activamente, dieron origen al 1er Encuentro Nacional de Productores de Cerdos.

En este evento, se incorpora una visión crítica de la problemática por la que atravesaba el rubro en aquel momento, haciendo consenso que los técnicos que trabajan en el sector deben comprometerse en la búsqueda de soluciones, más allá de los aspectos estrictamente tecnológicos. Los 3 temas más solicitados por agrupaciones de pequeños productores en prácticamente todo el país fueron: a) organización gremial de los productores, b) comercialización y c) políticas hacia el sector. Una primera reflexión mostró la poca presencia de temas tecnológicos. De manera aislada, unos pocos grupos hicieron mención a asuntos relacionados a la alimentación, la genética o el manejo sanitario.

Posterior al evento, delegados de agrupaciones de productores de cerdos que estuvieron presentes en el 1º Encuentro mantuvieron una reunión de trabajo, resolviendo crear una Organización Nacional de Productores de Cerdos, que luego derivó en la Asociación Uruguaya de Productores de Cerdos (AUPC), gremial actualmente vigente y en funcionamiento.

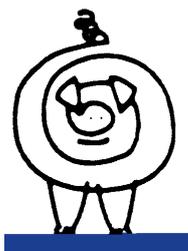
MESA REDONDA: LA PRODUCCIÓN DE CERDOS A CAMPO EN AMÉRICA LATINA - "DIFERENTES MODELOS PRODUCTIVOS, SUS VENTAJAS E INCONVENIENTES" (2000)



Esta actividad se llevó a cabo en Montevideo el 30 de marzo de 2000 en el marco de la XVI Reunión Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) y III Congreso Uruguayo de Producción Animal (AUPA). Utilizando el espacio de auto convocatoria en el marco de la Reunión de ALPA, los grupos GIEEPP y el Grupo para la Investigación y el Desarrollo de Sistemas Porcinos a Campo (GIDESPORC) de Argentina, organizaron un ámbito de discusión e intercambio con téc-

nicos latinoamericanos vinculados a la producción porcina para tratar el tema “*La cría de cerdos a campo en América Latina*”, considerado de vital importancia para nuestro continente. Participaron técnicos de Argentina, Brasil, Cuba, Venezuela y Uruguay. Se contó además con dos disertaciones a cargo de los Ing.Agr. Carlos González de Venezuela (“*Potencialidad de la producción de cerdos a campo en Venezuela*”) y de Daniel Campagna de Argentina (“*La situación de la producción porcina en Argentina*”).

2º ENCUENTRO REGIONAL DE TÉCNICOS ESPECIALISTAS EN CRÍA DE CERDOS A CAMPO (2000)



El 2º Encuentro Regional de Técnicos Especialistas en Cría de Cerdos a Campo, se llevó a cabo el 1º de abril del 2000 en el Centro Regional Sur y tuvo por objetivo central revitalizar y mantener un ámbito regional de intercambio y discusión entre técnicos especialistas en la cría de cerdos a campo, analizando la situación actual de la producción y definiendo las principales líneas de acción e investigación conjunta, dándole continuidad al “*1º Encuentro de Técnicos del Cono Sur Especialistas en Sistemas Intensivos de Producción Porcina a Campo*”, realizado en Marcos Juárez, Córdoba, Argentina, el 25 de julio de 1998.

Participaron 40 técnicos de Argentina, Brasil, Cuba, Venezuela y Uruguay.

En esta instancia se realizaron 4 talleres según el siguiente detalle:

Taller 1: Potencialidades del uso de alimentos alternativos

Taller 2: Sostenibilidad del sistema

Taller 3: La obtención de productos diferenciados

Taller 4. Aspectos técnicos necesarios a considerar dentro del sistema

El principal producto logrado de este 2º Encuentro fue la Declaración de Juanicó, la cual se presenta a continuación.

DECLARACIÓN DE JUANICÓ

- Los sistemas modernos de producción de cerdos, no han dado respuesta a los principales problemas de nuestros productores.
- Estos han sido excluyentes de medianos y pequeños productores, con el consiguiente resultado de expulsión de la familia rural de su medio.
- Concentradores de riqueza, generando macro empresas en muchos casos ajenas a la realidad latinoamericana y lindando en constituirse en monopolios.
- Altamente dependientes de insumos externos, generando una permanente corriente de divisas hacia el exterior.
- No poseen flexibilidad ante las crisis del sector, ni posibilidades ciertas de adaptación a nuestras realidades.
- No han logrado poner al alcance de la mayoría de las poblaciones la carne de cerdo a precios accesibles.
- América latina es rica en tradiciones y experiencias en la producción de cerdos partiendo del aprovechamiento de sus propios recursos. Consideramos necesario desarrollar e impulsar modelos propios basados en nuestra realidad.
- Que reivindiquen el uso de los recursos locales, tanto en variedad de alimentos alternativos como de variabilidad genética.
- Que respeten nuestros hábitos de consumo, que son parte de nuestra cultura. Que incluyan a nuestros actuales productores en su conjunto.
- Que abarque una perspectiva humanista de todos los sectores involucrados en la cadena de

producción, buscando el desarrollo sostenible tanto social como económico.

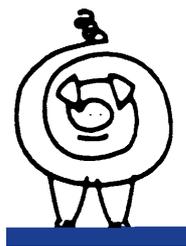
- De mínima agresión al ambiente.

Ante este desafío se propone redoblar esfuerzos en la búsqueda de los siguientes objetivos:

- Investigar en temas que atiendan los problemas de la mayoría de nuestros productores.
- Coordinar los trabajos a nivel latinoamericano entre los técnicos e investigadores, elaborando proyectos conjuntos a nivel regional, de manera de potenciar los esfuerzos y hacer un mejor uso de nuestros recursos.
- Temas como rentabilidad, competitividad o la comercialización del sector no es solo un problema técnico, sino y cada vez mas un problema de políticas nacionales e internacionales.
- Organizar una red propia de comunicaciones entre los países involucrados.

2º ENCUENTRO NACIONAL DE PRODUCTORES DE CERDOS (2001)

En el año 2001 se desarrolló el Proyecto “*Compartiendo resultados: Del Centro Regional Sur hacia los productores y técnicos de su área de referencia*” con financiación de la Comisión Sectorial de Extensión y Actividades en el Medio (CSEAM) y la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC). En el marco de dicho Proyecto, el 27 de octubre de 2001 se organizó el 2º Encuentro Nacional de Productores de Cerdos, evento que mantuvo los mismos objetivos planteados que para el 1º Encuentro Nacional de Productores de Cerdos. El mismo fue organizado por el GIEEPP y se presentaron resultados de investigación y experiencias compartidas con productores (totalizando 8 ponencias) .



JORNADA-TALLER: “UTILIZACIÓN DE PASTURAS EN LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS” (2004)

La Jornada-Taller “*Utilización de pasturas en la alimentación de cerdos*” se realizó el día 2 de diciembre en la Facultad de Agronomía. A esta actividad, organizada por el Grupo de Trabajo Interdisciplinario en Producción Porcina (GTI Porcino) de la Universidad de la República y auspiciado por la Asociación Uruguaya de Productores de Cerdos asistieron 48 participantes (19 técnicos, 15 productores y 14 estudiantes de Agronomía).

El objetivo de la actividad fue presentar los resultados obtenidos en la UDELAR en el estudio de las pasturas como alimento para cerdos y definir líneas de acción prioritarias a corto y mediano plazo.

Como resultado del Taller se plantean las siguientes áreas prioritarias a encarar por parte de los distintos actores vinculados al sector:

1) En referencia a la investigación en pasturas

- Centrar la investigación en sistemas de producción para productores familiares integrando la producción de cerdos sobre pasturas con otros rubros productivos.
- Estudiar especies forrajeras adaptadas a las condiciones de suelo y clima de las diferentes regiones del país que permitan un aporte continuo de forraje a lo largo del año.
- Estudiar la utilización de campo natural mejorado como forraje para cerdos.
- Validar la investigación ya realizada mediante ensayos en predios de productores donde se evalúen condiciones de manejo de las pasturas y persistencia del recurso forrajero en condiciones de utilización continua.
- Realizar Investigaciones sobre el aporte nutritivo y efecto de las pasturas para cerdas en lactancia.

- Estudiar sistemas de alimentación que combinen el uso de pasturas con otros alimentos alternativos con el objetivo de generar alternativas para reducir los costos de producción.
- Difundir los resultados ya obtenidos mediante un programa de extensión y capacitación que involucre a distintas entidades vinculadas al rubro, con activa participación de las asociaciones locales de productores en su organización y coordinación.
- Trabajar en la diferenciación y tipificación de productos provenientes de los sistemas de producción sobre pasturas (productos naturales).

2) Otros puntos de interés vinculados al desarrollo de la producción porcina

- Realizar un estudio de caracterización del mercado con el fin de definir los productos de interés a desarrollar y definir propuestas alternativas a los canales de comercialización actuales.
- Establecer y reglamentar normas de calidad e higiene de los distintos productos. Definir normas de venta y tipificación de los productos elaborados industrialmente.
- Lograr una coordinación real entre la Universidad y los distintos organismos vinculados a la investigación y extensión a fin de optimizar el uso de los recursos.
- Implementar un fondo rotatorio de créditos para el apoyo de la producción familiar.
- Instrumentar con apoyo estatal un programa de recuperación, mejora y difusión de los tipos genéticos adaptados a los sistemas de producción familiar.
- Realizar un programa para el fomento del consumo de carne fresca de cerdo, incluyendo aspectos de promoción, difusión, capacitación, detección de nichos de mercado, etc.
- Establecer una normativa que habilite la faena predial en pequeña escala.

IX ENCUENTRO DE NUTRICIÓN Y PRODUCCIÓN DE ANIMALES MONOGÁSTRICOS (2007)



Durante los días 14 al 16 de noviembre de 2007 se llevó a cabo el “IX Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos: Innovación y desarrollo de tecnologías apropiadas para la producción familiar”. El mismo se desarrolló en la Facultad de Agronomía en el marco de su centenario.

Este evento científico estuvo dirigido a profesores de enseñanza superior, estudiantes, productores, funcionarios de instituciones afines al tema y empresas relacionadas con la producción animal. Contó con la presencia de más de 20 participantes extranjeros y más de 60 participantes de nuestro país, donde se presentaron trabajos relativos al desarrollo de tecnologías alternativas en animales monogástricos. Se abordaron las temáticas de nutrición, alimentación, genética, reproducción, sanidad y aspectos socioeconómicos en sistemas de producción de cerdos, aves, conejos y especies no rumiantes no tradicionales, aplicables en el ámbito de la producción familiar. Así también, se abordó la importancia y aporte de los monogástricos en la producción familiar dentro de una estrategia de soberanía alimentaria.



Se presentaron conferencias magistrales por parte de investigadores de reconocido prestigio procedentes de España, Cuba, México, Venezuela, Argen-

tina, Brasil, Colombia y Uruguay. Además, se celebraron sesiones simultáneas según especies para la presentación y discusión de trabajos libres en las modalidades de presentación oral y cartel.

Se realizaron dos cursos de manera simultánea el día 14 de noviembre sobre los temas “*Sistemas de producción de cerdos apropiados para la producción familiar*”(47 participantes) y “*Criterios de calidad de alimentos y su implicancia en la salud animal y humana*”(31 participantes).



La edición de este evento en Uruguay (luego que las 8 primeras ediciones se realizaran en la zona del Caribe), muestra claramente la importancia de este tipo de producción en la agricultura familiar de toda América Latina.

Este Encuentro representó una oportunidad para conocer los avances logrados por investigadores y técnicos de distintas instituciones y países, en conocimientos relacionados a alternativas productivas capaces de ser llevadas a cabo por productores con características y denominaciones diferentes en el concierto latinoamericano (de pequeña escala, productores familiares, campesinos), pero que tienen como denominador común, la imposibilidad de acceder a paquetes intensivos de producción de alta inversión.

Por otra parte, el aumento de la población mundial genera un incremento de la demanda por fuentes proteicas y es poco probable que la misma provenga de la producción de carne a partir de rumiantes, al menos en el corto y mediano plazo, por ser

éstos poco prolíficos y con alto intervalo entre generaciones. En cambio las especies monogástricas tales como cerdos, conejos, aves de corral y otras, pueden cumplir con esta demanda, al ser de ciclos productivos más cortos y tener otras ventajas adicionales.

Como material escrito se editó:

- Un libro para los dos cursos.
- Un libro con las conferencias completas y los resúmenes de los trabajos correspondientes al evento Científico.
- La revista *Agrocienca* (arbitrada e indexada) publicó un volumen especial con 25 trabajos discriminados en: 18 de cerdos, 3 de calidad de carne, 1 de aves, 2 de conejos y 1 de peces.

JORNADA DE DIFUSIÓN DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN EN PRODUCCIÓN PORCINA. “EN LA BÚSQUEDA DE REDUCIR COSTOS DE ALIMENTACIÓN” (2008)

El Grupo Interdisciplinario de Estudios y Extensión en Producción Porcina (GIEPP) y la Asociación Uruguaya de Productores de Cerdos, con el apoyo de la Comisión Sectorial de Extensión y Actividades en el Medio (CSEAM), desarrollaron el 26 de setiembre de 2008, una Jornada de difusión de resultados de investigación en producción porcina “*En la búsqueda de reducir costos de alimentación*”. En la misma participaron alrededor de 110 productores y técnicos vinculados al sector. Las ponencias se presentaron en el Club Ciclista Juanicó, seguidamente se realizó una asamblea de la Asociación; y posteriormente se organizó una recorrida por la Unidad de Producción de Cerdos del Centro Regional Sur, culminando con un brindis. Los organizadores evaluaron muy positivamente esta modalidad de evento ya que se cumplieron los dos objetivos centrales: por parte del centro universitario la presentación de los resultados de las investigaciones en curso, y por parte de la gremial de productores, poder realizar la asamblea que permitió renovar las autoridades.

JORNADA DE CAPACITACIÓN PARA PRODUCTORES “USO DE REGISTROS EN PRODUCCIÓN PORCINA” (2010)

Con el apoyo de la Comisión Sectorial de Extensión y Actividades en el Medio (CSEAM) el día 8 de diciembre de 2010 se desarrolló en el Centro Regional Sur una actividad de capacitación de productores en el uso de registros para la producción porcina. Contó con una importante concurrencia de productores estudiantes y técnicos. Se realizó una presentación sobre el tema y luego se trabajó en la modalidad de talleres.





Capítulo 4: INVESTIGACIÓN EN LA UNIDAD DE PRODUCCION DE CERDOS

La investigación en la Unidad de Producción de Cerdos estuvo basada desde su creación en los programas “Caracterización y estudio del cerdo Pampa- Rocha en pureza racial y en cruzamientos” y en el “Estudio de sistemas de producción de cerdos a campo”.

Con el objetivo de reunir la información más relevante, en este capítulo se presentan artículos reseña elaborados por investigadores locales en diferentes áreas del conocimiento.

La caracterización morfológica, genética, productiva y de canal, carne y grasa de cerdos Pampa-Rocha en pureza racial y en cruzamientos con otras razas han sido motivo de estudio. En el segundo programa se presentan los principales resultados de investigaciones que hacen a la mejora del modelo de producción llevado a cabo en la Unidad de Producción de Cerdos. Otro tema abordado lo constituye los trabajos en el área de la sustentabilidad ambiental, productiva y social de los sistemas a campo a nivel comercial.

CONSUMO Y UTILIZACIÓN DE PASTURAS POR CERDOS EN LA FASE DE RECRÍA – TERMINACIÓN

Barlocco, N.¹

¹Facultad de Agronomía, Universidad de la Republica, Uruguay
nbarlocco@fagro.edu.uy

El uso de pasturas cultivadas por cerdos es relativamente frecuente en el rodeo reproductor en Uruguay, y esta ligado a que los procesos en esta fase se realizan fundamentalmente a campo. Su utilización en la etapa de crecimiento es más restringido, y es una alternativa a considerar cuando el precio de los concentrados representa un alto porcentaje del costo total de producción (Campagna, 2003), si bien debe considerarse a las pasturas como un complemento a una dieta compuesta por otros alimentos. Otra ventaja de su utilización es la posibilidad de producir cerdos con características diferenciales, ya sea porque los cerdos producen en sistemas productivos que consideran el bienestar animal, la seguridad alimentaria, o por el contenido de algún atributo diferente en la carne de cerdo, que lo hace preferido por algún sector de los consumidores (Barlocco, 2007).

Sin embargo, un aspecto que diferencia a los cerdos de los rumiantes y equinos es que su capacidad de ingestión se ve limitada por el tamaño del tracto digestivo. Cuando al cerdo se le ofrecen alimentos voluminosos, como es el caso de los forrajes verdes, la saciedad se alcanza por el mecanismo de regulación física antes que por haberse alcanzado un determinado nivel de nutrientes circulantes (Bauza, 2005) y eso limita el valor nutricional de una pastura. Es decir que el cerdo satisface su apetito rápidamente cuando consume pasturas en función de su contenido de agua y fibra, no lográndose de esta manera, el consumo de nutrientes que necesita para un adecuado crecimiento.

Por otra parte, el cerdo es un animal extremadamente selectivo, por lo que la elección de las especies en la mezcla forrajera es importante para lograr el objetivo de que las pasturas aporten nutrientes en cantidad y calidad. El conocimiento del consumo de pasturas en función de la oferta de un alimento base (ración balanceada en este caso) así como las especies más aptas para el pastoreo, pueden brindar información para adecuar programas de alimentación válidos desde el punto de vista nutricional y económico.

Una síntesis de los resultados encontrados en dos ensayos en la Unidad de Producción de Cerdos, se presenta en este trabajo. En ambos los cerdos fueron Pampa Rocha o cruce Duroc x Pampa Rocha, criados en condiciones de campo, y alimentados con alimento balanceado en forma controlada y oferta de pasturas cultivadas bajo pastoreo permanente. El suministro de balanceado se realizó una vez al día (8:00 AM), teniendo los animales acceso permanente a pasturas. A cada repetición se le asignó franjas de pastoreo, delimitadas por dos hebras de alambre electrificado. Desde cada franja los cerdos tuvieron permanentemente acceso a un refugio y fuente de agua.

En el Gráfico 1, las dos primeras series corresponden al ensayo I y se realizaron con cerdos en recría, mientras que las tres restantes corresponden al ensayo II, y corresponden a cerdos en la fase de terminación. En el ensayo I a los cerdos se les ofreció un 85% de concentrado respecto al con-

sumo máximo voluntario (es decir que se le restringió un 15% la oferta respecto a si pudieran comer ese alimento a voluntad), mientras que en las tres series restantes, los cerdos fueron alimentados con concentrado a un nivel de 70% de oferta respecto al consumo máximo voluntario. En todos los casos, disponían de pasturas cultivadas bajo pastoreo permanente, las que se midió su consumo. Las especies utilizadas fueron el trébol rojo (*Trifolium pratense*), raigras (*Lolium multiflorum*) y achicoria (*Cichorium intibus*). El gráfico 1 muestra como evolucionó el consumo de pastura según peso vivo en las categorías de recría y engorde, para niveles restrictivos de oferta de ración.

Los datos del cuadro muestran que los cerdos en la etapa de recría tienen un bajo consumo de pasturas (algo más de 400 g/día), lo que relativiza su aporte nutricional para esta categoría desde el punto de vista cuantitativo, sin embargo las categorías superiores de terminación muestran consumos superiores a 1 kg/día, incrementándose en forma im-

portante el aporte nutricional. En las mismas condiciones de producción, se encontraron valores mayores pero en cerdas gestantes, en donde la restricción de ración es muy fuerte y la capacidad física de consumo de esta categoría es superior (Barlocco y col, 2003). Debe destacarse que desde el punto de vista de la calidad, las pasturas aportan fundamentalmente proteína, minerales y vitaminas, que muchas veces corrigen dietas desbalanceadas.

En el ensayo II se midió el consumo individual de cada especie en la mezcla forrajera y por lo tanto fue posible medir la selectividad de cada una. El consumo se midió en función del forraje disponible y rechazado al ingreso y egreso de la franja, los días de pastoreo y el número de animales pastoreando.

El criterio principal utilizado para determinar los cambios de franja se basó en la altura de la achicoria que debía ser de unos 20-30 centímetros para determinar la entrada y de unos 5 centímetros en el caso de determinar el egreso de los animales.

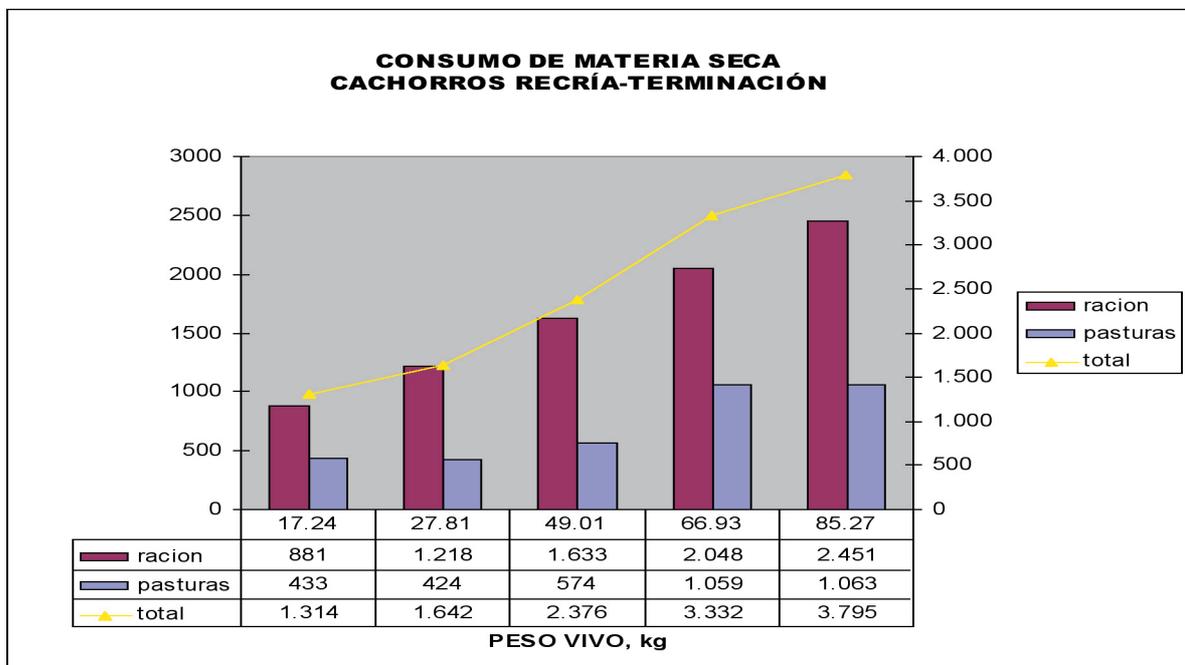


Gráfico 1. Evolución del consumo de materia seca aportada por la pastura y total según peso vivo de los animales, de acuerdo a una oferta restringida de ración.

Existió una diferencia importante en la utilización de las diferentes especies. El consumo de raigrás fue muy escaso, incluso el crecimiento de esta especie fue en muchos casos superior al consumo realizado por los cerdos. Se debe considerar que esta especie representa un verdeo invernal excelente para las condiciones de nuestro país y para el cerdo en particular; sin embargo, cuando se realizó el ensayo (primavera), presentó características especiales debido al pasaje al estado reproductivo; en este caso se produce el alargamiento de los entrenudos y endurecimiento con la pérdida de calidad y palatabilidad, con el consiguiente rechazo por los cerdos (inclusive los cerdos adultos lo rechazan frente a una restricción importante de concentrado).

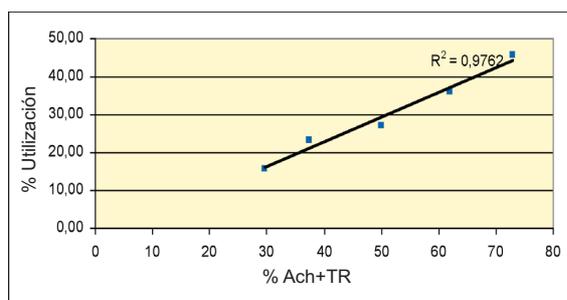
Por otra parte, los animales realizaron una mejor utilización de las otras especies, principalmente de la achicoria, donde el aprovechamiento de esta especie alcanzó valores máximos (81,8 %) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Utilización de las distintas especies en el ensayo II (%)

Achicoria	Trébol Rojo	Raigrás	TOTAL MEZCLA
81,8	36,6	3,4	28,1

El % de utilización fue fuertemente explicado por el % de achicoria y trébol rojo, tal como se muestra en el gráfico 2.

Grafico 2. Evolución del % de utilización de una mezcla forrajera según su contenido de achicoria y trébol rojo



Otros experimentos realizados en la UPC en el que se midió el % de utilización, concluyen que la achicoria presenta una fuerte selectividad por parte de cerdos.

IMPLICANCIAS PRODUCTIVAS

- El consumo de pasturas es afectado por el peso vivo de los cerdos en recría, siendo el aporte nutricional más importante en la fase de terminación.
- La definición de las especies que integran una mezcla forrajera es importante en función de la alta selectividad que presenta el cerdo.
- La achicoria es una especie atractiva para incluir en las mezclas forrajeras, presentando niveles de consumo por los cerdos mayores a especies muy palatables, como el trébol rojo.

BIBLIOGRAFÍA

- Barlocco, N.; Battegazzore, G.; Primo, P.; Aguiar, T. 2003. Aporte a la definición de la alimentación de cerdas en gestación en condiciones de pastoreo permanente y restricción de concentrado. Comunicado Técnico en Producción Porcina. Facultad de Agronomía. Montevideo. Uruguay.
- Barlocco, N. 2007. Desarrollo de tecnologías basadas en procesos agroecológicos: una alternativa sustentable para la producción familiar. IX Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos. Montevideo. Uruguay. 57-61.
- Bauza, R. 2005. Utilización de pasturas en la alimentación de reproductores. Jornada-Taller Utilización de Pasturas en la Alimentación de Cerdos. Montevideo. Facultad de Agronomía. 5-14.
- Campagna, D. 2003. Aprovechamiento de pasturas por cerdos en la etapa de recría terminación. III Encuentro Latinoamericano de Especialistas en Sistemas de Producción a Campo. Córdoba. Argentina.

EL USO DE PASTURAS EN LA CRÍA DE CERDOS A CAMPO LA EXPERIENCIA DE LA UPC

Bell, W.; Cracco, P.¹

¹Facultad de Agronomía, Universidad de la Republica, Uruguay

INTRODUCCIÓN

La crianza de cerdos a campo es la forma más difundida en nuestro país, entre otros factores, por la escasa inversión necesaria y porque esta fase de la producción está predominantemente a cargo de pequeños productores de carácter familiar, los cuales son la mayoría. La cría a campo puede implicar o no el cultivo de pasturas para la alimentación de los animales, donde en un extremo se encuentran aquellos productores que mantienen su rodeo sobre una extensión de campo en el que muchas veces la alta carga animal determina la ausencia del tapiz vegetal, hasta aquellos productores que cultivan el forraje, ya sea para su pastoreo directo o el suministro bajo cortes. En el desarrollo del sistema de la UPC se planteó desde un principio el uso de pasturas cultivadas como parte fundamental de la dieta del plantel reproductor en un esquema de pastoreo permanente. El objetivo de este trabajo es repasar los principales aspectos que se tuvieron en cuenta a la hora de definir la propuesta, sus ventajas y desventajas, así como los principales problemas que se fueron encontrando.

¿POR QUÉ UTILIZAR PASTURAS EN LA ALIMENTACIÓN DE LOS CERDOS?

Nuestro país cuenta con excelentes condiciones de suelo y clima para la producción de pasturas de calidad, lo que determina que el forraje sea uno de los alimentos más baratos que se pueden producir. El principal objetivo que persigue la inclusión de pasturas

en la dieta del rodeo es la disminución del costo de alimentación, el cual puede rondar el 80% de los costos directos en determinados sistemas. A su vez, a pesar de las variaciones propias entre las estaciones del año, la pastura es un recurso con el que el productor siempre cuenta, y que puede cumplir un rol fundamental a la hora de sostener un rodeo de animales cuando el acceso a otros alimentos se ve afectado ya sea por disponibilidad o por costos.

¿QUÉ ASPECTOS CONSIDERAR EN LA ELECCIÓN Y USO DE LA PASTURA?

A diferencia de los rumiantes, el cerdo no logra hacer un uso tan eficiente de los nutrientes contenidos en el forraje debido a que no es capaz de digerir las paredes celulares de los vegetales (fibra), por lo que la elección de las especies a utilizar, el estado en que son ofrecidas a los animales, así como las categorías que es posible alimentar con pasturas son aspectos a atender.

El primer criterio es utilizar especies que sean capaces de **ofrecer forraje de calidad** (alto contenido de proteína, bajo contenido de fibra) la mayor parte del tiempo. En este sentido, la familia de las leguminosas (tréboles, alfalfa, etc.) se presenta como la más indicada. La familia de las gramíneas (avena, maíz, la mayoría de los pastos del campo natural, etc.) las ubicamos un escalón por debajo de las anteriores debido a que son especies que en general ofrecen forraje de menor calidad que las primeras, sumado a que la misma desciende considerablemente cuando éstas florecen. Existen otras familias como las com-

puestas de las que es posible utilizar alguna especie con buenas características para producir forraje aprovechable por el cerdo.

El segundo aspecto es el **estado fisiológico de las especies que componen la pastura**. Aunque en menor medida, también las leguminosas disminuyen su calidad durante la floración, por lo que siempre un cerdo aprovechará mejor el forraje cuando se lo ofrece en estados vegetativos (tiernos), ya que es en estas etapas cuando la planta tiene menor contenido de pared celular. Así gramíneas como el raigrás o avena son bien consumidas cuando se ofrecen en estados tempranos del crecimiento, y aún leguminosas como trébol rojo pueden ser dejadas de lado si las dejamos avanzar demasiado en su floración.

El tercer aspecto son las **categorías animales** en la que es posible hacer un mayor uso de la pastura como alimento. La pastura es considerada un alimento voluminoso, es decir que presenta una baja concentración de nutrientes (mucha agua, poca materia seca) si se la compara con un grano por ejemplo. Esto implica que para que un animal pueda realmente obtener un aporte interesante de nutrientes debe consumir una cantidad considerable. Por lo tanto, en los animales jóvenes su uso es más limitado porque su capacidad de consumo y utilización digestiva no les permite obtener un aporte importante de la pastura. Dentro de los animales adultos, las cerdas gestantes son las más indicadas para incorporar pasturas en su alimentación, ya que es una categoría con bajos requerimientos de nutrientes y con alta capacidad de consumo y desarrollo del intestino grueso, lo que le permite realizar un aprovechamiento importante de los nutrientes contenidos en las pasturas (en el intestino grueso del cerdo existe una población de microorganismos que degradan parte de la fibra, y los productos de esa degradación son absorbidos y utilizados como fuente de energía).

ESPECIES FORRAJERAS A TENER EN CUENTA

Como mencionamos anteriormente preferentemente utilizaremos leguminosas perennes en la mezcla de especies forrajeras que integrarán la pradera. Den-

tro de las mismas el **trébol rojo** (*Trifolium pratense*) y el **trébol blanco** (*Trifolium repens*) son dos excelentes opciones. El primero produce forraje de manera temprana en el invierno y distribuye muy bien su producción en las estaciones, llegando a aportar en verano si existe agua en el suelo. Se adapta muy bien al pastoreo pero su susceptibilidad a enfermedades de raíz y corona acortan su vida útil a 2 años. El trébol blanco tiene similares características (crecimiento invernal y adaptación al pastoreo), su sistema radicular superficial no le permite sobrevivir el verano si éste es muy riguroso, pero su gran capacidad de semillazón y resiembra natural lo hacen permanecer en la pradera por 3 o 4 años.

Otra leguminosa de gran valor es la **alfalfa** (*Medicago sativa*). Es una especie de crecimiento estival por lo que aportará forraje cuando las especies de la pradera disminuyen su producción. Es muy exigente en calidad de suelo (acidez, drenaje) y en el manejo de los cortes, por lo que es conveniente cultivarla sola. La principal desventaja que presenta es su susceptibilidad al pisoteo por lo que su destino más indicado es el corte para suministrarla a animales que no tengan acceso a pastura. Produce gran cantidad de forraje y su vida útil puede extenderse de 4 a 5 años.

Dentro de la familia de las compuestas se encuentra la **achicoria** (*Cichorium intybus*). Es una especie invernal de muy buen valor nutritivo y una de las más apetecidas por los cerdos. Presenta una raíz pivotante que la hace muy tolerante a estrés hídrico. Se adapta muy bien al pastoreo gracias a su gran capacidad de rebrote, semillazón y resiembra natural. Es muy persistente y puede permanecer 3 - 4 años en la pradera. Debe ser instalada necesariamente con leguminosas para que la fijación biológica de nitrógeno que estas realizan supla la gran extracción de este nutriente que realiza esta especie.

Si bien las gramíneas cumplen un rol indiscutible en la persistencia de la pastura, es menos deseable su utilización ya que la calidad que ofrecen es más variable a lo largo del año debido al endurecimiento que sufren al momento de la floración. A pesar de ello, en determinadas situaciones pueden constituirse en una

alternativa. Ejemplos de esta familia son la **cebadilla criolla** (*Bromus catharticus*) o el **pasto lanudo** (*Holcus lanatus*) las que se adaptan medianamente bien a una pastura para cerdos. La primera crece naturalmente en nuestros campos y el forraje que produce durante el invierno es bien consumido por el cerdo. La segunda es una especie que se adapta a suelos pobres y ácidos donde no prosperan otras especies. Si bien ésta última no ha sido evaluada en la UPC, hemos observado que productores con suelos más restrictivos la utilizan con resultados satisfactorios.

Como en cualquier esquema de cultivos, cuando cultivamos especies forrajeras también debemos considerar la formulación de una rotación. Esto permitirá evitar el desgaste del suelo por el cultivo continuo de las mismas especies, así como tener un balance de pasturas permanentes de todas las edades y especies anuales creciendo en los momentos en que son necesarias. Implementar una rotación tiene ventajas desde el punto de vista sanitario ya que disminuiría el inóculo en el suelo de posibles patógenos, es una oportunidad para combatir malezas, presenta beneficios para el suelo debido a la alternancia de especies con diferente comportamiento en la extracción de nutrientes, así como la posibilidad de incluir especies fijadoras de nitrógeno. También representa ciertas desventajas, como los mayores costos que implican los cultivos anuales que deben amortizarse en poco tiempo, y en un esquema de pastoreo directo, la dificultad para encontrar especies que resuelvan la deficiencia de forraje estival.

Las pasturas anuales (verdeos) suelen estar compuestas por una sola especie las que generalmente son gramíneas. En este sentido, tanto la **avena** (*Avena byzantina*) como el **raigrás** (*Lolium multiflorum*) son especies anuales que producen forraje de otoño a primavera (la avena lo hace más temprano en el otoño mientras que el raigrás produce mejor en el invierno). Se pueden sembrar solas o asociadas (lo que permitiría alargar el período de pastoreo). Una vez comienzan a encañar previo a su floración son rechazadas, pero en estado vegetativo son bien consumidas por el cerdo. El **trébol alejandrino** (*Trifolium alexandrinum*) es una leguminosa invernal de ciclo largo que produce bien en zonas húmedas sin heladas severas (crece

poco en inviernos muy fríos). Se adapta a mezclas con avena, raigrás o cebadilla aunque su susceptibilidad al daño de corona por las pezuñas lo coloca como más apto para manejar bajo cortes.



Figura 1: Cerda gestante sobre un verdeo de avena

Luego del cultivo invernal y previo a volver a la pradera que sembraremos el otoño siguiente, debemos pensar que sembrar para obtener forraje durante el verano. Las especies que normalmente se utilizan como verdeos estivales pertenecen a las gramíneas. Si a esto le sumamos que las especies de crecimiento estival justamente crecen bien en verano porque hacen un uso eficiente del agua, y en parte esto lo logran evitando su pérdida mediante el engrosamiento de sus paredes celulares, resulta obvio que la calidad del forraje que producen no es de la más adecuada para un cerdo.

El **sorgo forrajero** (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*) cuando se lo pastorea con altas cargas o se lo corta en estado vegetativo puede ser una fuente de forraje en el verano. De todas maneras, las cerdas gestantes por ejemplo, logran consumir cerca de 750 g de materia seca (MS) por día de sorgo, y lejos se encuentra este valor de los cerca de 2 kg de MS por día que es capaz de consumir esta categoría cuando se trata de forraje de mejor calidad.

En resumen, la producción de forraje para pastoreo directo encuentra en una pradera de leguminosas perennes y achicoria, en rotación con al menos

un ciclo de verdes invernales y estivales una excelente alternativa. La principal limitante de este planteo es poder producir forraje de calidad durante el verano ya que las especies de la pradera así como los verdes invernales producen forraje en cantidad y calidad suficientes durante otoño, invierno y primavera. Esta limitante podría resolverse por ejemplo mediante el cultivo de alfalfa para cortes, o con el pastoreo de especies no convencionales. En este sentido, creemos interesante evaluar en un futuro la viabilidad de utilizar especies como el nabo forrajero, la remolacha forrajera o incluso la soja para pastoreo.

ALGUNOS ELEMENTOS DE MANEJO DEL CERDO EN PASTOREO

El cerdo presenta algunas características que se deben atender en particular para realizar un pastoreo lo más eficiente posible.

La primera característica es el **hábito de hozar** que presenta. Este hábito consiste en escarbar el suelo con el hocico con lo cual puede remover completamente el tapiz pudiendo provocar la pérdida total de la pastura sembrada. Este hábito es necesario controlarlo para evitar los daños que puede ocasionar (más aún en épocas húmedas) y una técnica que da resultado es el anillado (colocación de uno o varios trozos de alambre torneado en el hocico).



Figura 2: Daño por hozado de una pradera

Una segunda característica es que el cerdo es extremadamente **selectivo** a la hora de cosechar el forraje (aún cuando manejemos altas cargas). Esta característica tiene como consecuencia directa el bajo aprovechamiento del forraje producido (en el entorno del 40 – 45%). Si bien el porcentaje de utilización del forraje está positivamente relacionado con la presión de pastoreo, la cantidad de nutrientes obtenidos de la pastura tiene una relación inversa con esta última. Es decir, aumentando la carga podemos incidir para que los animales consuman más forraje y desperdicien menos, pero seguramente la calidad del forraje que consuman y por lo tanto su aprovechamiento digestivo disminuyan. Por lo tanto, debemos considerar que para alcanzar buenos desempeños de los animales es necesario aceptar un importante desperdicio de forraje (el que puede ser aprovechado integrando especies como los ovinos al sistema).

Una segunda consecuencia que tiene la selectividad en el cerdo es que esa constante preferencia por las especies más valiosas en sus estados más apetecibles (rebrotos tiernos) significan una presión mayor sobre las mismas. Esto atenta contra la persistencia de la pastura ya que con un mal manejo pueden perderse tempranamente dichas especies acortando la vida útil de la pastura.

Una característica que también debe atenderse es la **alta movilidad** que presenta el cerdo. Esto significa una desventaja debido al enorme pisoteo que realiza ya que sus pequeñas pezuñas (en comparación con la superficie de apoyo del ganado vacuno) ejercen una mayor presión sobre el suelo con las consecuencias que esto trae sobre la persistencia de la pastura. Por lo tanto, es deseable la utilización de franjas de pastoreo móviles que disminuyan la superficie de la que dispone el cerdo para recorrer y así evitar que pisotee todo el potrero. Esto toma mayor relevancia durante las lluvias (y los días posteriores) ya que el pisoteo con el suelo blando genera un importante daño a la pastura. En estos casos es recomendable restringir el acceso a la franja de pastoreo hasta que el suelo pierda el exceso de humedad y vuelva a presentar condiciones para el pastoreo.

El manejo de una pastura que apunte a hacer un uso eficiente del forraje producido, así como a permitir su adecuada persistencia, deberá evitar tanto el sobrepastoreo (presencia de suelo desnudo → pérdida de plantas → ingreso de malezas → disminución de persistencia de la pastura), como el sub pastoreo (sombreado → detención del crecimiento → muerte de hojas → pérdida de potencial de producción de forraje). Se deberá manejar adecuadamente la altura del forraje al ingreso y egreso de los animales de acuerdo a las especies y las estaciones del año, teniendo presente que las defoliaciones severas en verano son más graves que en cualquier otro momento del año y pueden determinar la pérdida total de la pastura.

REFLEXIONES FINALES

Para que pueda sacarse el mejor provecho de la estrategia de disminuir los costos de alimentación a través de las pasturas, es necesario cultivar forraje de buena calidad y manejarlo correctamente para utilizarlo en sus estados más aprovechables, ya que el número de especies del campo natural que producen forraje de calidad para un cerdo a lo largo del año es más limitado. Por otro lado, el cultivo de pasturas conlleva mayores riesgos respecto a mantener los cerdos sobre campo natural ya que determina cierta inversión, la cual no solo será más susceptible a las condiciones climáticas, sino que además deberá manejarse bien para que la características de pastoreo del cerdo no acorten su vida útil.

En este sentido, un último concepto que creemos importante resaltar es que si bien el uso de pasturas para pastoreo, por la inversión que representa nos obliga a atender un aspecto fundamental como es la persistencia del tapiz vegetal, no debiera ser distinto cuando manejamos animales

sobre campo natural. La existencia de un tapiz vegetal cuando manejamos animales a campo es un elemento fundamental para evitar la degradación del recurso suelo (evitando la compactación, la erosión, la contaminación, etc.) por lo que aún cuando la vegetación no represente un recurso alimenticio para nuestros animales, el manejo de los tiempos de ocupación y las cargas sobre los potreros deberían contemplar que el tapiz vegetal natural esté siempre presente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barlocco, N.; Battegazzore, G.; Primo, P. y Aguiar, T. 2005. Contribución a la definición de programas de alimentación de cerdas gestantes en condiciones de pastoreo permanente y restricción de concentrado. Comunicado técnico en producción porcina N° 3 – CRS, Facultad de Agronomía, Uruguay. 5 pp.
- GTI – PORCINO. 2005. Utilización de pasturas en la alimentación de cerdos. Jornada – Taller. Facultad de Agronomía, Uruguay. 72 pp.
- Battegazzore, G. 2006. Efecto de dos sistemas de alimentación de cerdos en crecimiento-terminación en condiciones de producción a campo. Tesis, Facultad de Agronomía, Uruguay. 52 pp.
- Carámbula, M. 2003. Pasturas y forrajes. Potenciales y alternativas para producir forraje. Tomo I. Editorial agropecuaria Hemisferio Sur, Montevideo, Uruguay. 357 pp.
- Lladó, B. 2010. Calidad de suelos en una situación de producción de cerdos sobre pastoreo. Tesis, Facultad de Agronomía, Uruguay. Tesis, Facultad de Agronomía, Uruguay. 56 pp.

EL CERDO COMO REACTIVO BIOLÓGICO

Breijo, M.

Unidad de Reactivos y Biomodelos de Experimentación,
Facultad de Medicina, Universidad de la República, Uruguay
mbreijo@fmed.edu.uy

La investigación científica y las actividades relacionadas con el desarrollo de técnicas quirúrgicas, diagnóstico de enfermedades, control de calidad de inmunobiológicos y fármacos, requieren de modelos experimentales que respondan a las necesidades de los diferentes objetivos.

Simplemente, con mirar las publicaciones del 2011, de dos de las revistas más importantes de biociencias (Nature y Science), podemos ver que más de la mitad de los artículos utilizan animales de experimentación. Esto marca que los biomodelos son claves en la generación de información.

Los biomodelos requieren de dos insumos fundamentales, el primero está relacionado con los **reactivos biológicos** (animales de laboratorio de calidad definida) y el segundo con la disponibilidad de **herramientas** que permitan manejar adecuadamente a los mismos y registrar los fenómenos biológicos a ser estudiados.

El término reactivo biológico, es un concepto que involucra al ser vivo, pero al que se le incorporan "capacidades", las cuales permiten al usuario definir claramente con qué producto inicia su trabajo y que es lo que puede llegar a esperar del mismo.

Un reactivo biológico, debe cumplir básicamente con las siguientes características:

1. Uniformidad. Es deseable desde el punto de vista experimental, que las características de los individuos de un mismo lote sean similares y que las mismas se mantengan lote a lote.

2. Característica definida. Es deseable poder definir el reactivo que se utiliza, según sus características genéticas, fisiológicas, microbiológicas, productivas, etc.

3. Permita generar resultados reproducibles. Los resultados de un ensayo deben repetirse en sucesivos experimentos, aún si los mismos se realizan en laboratorios o áreas experimentales diferentes. Por ejemplo, un resultado observado en Uruguay, debe poder reproducirse en Japón si se respetan los materiales y métodos descriptos.

4. Base para extrapolar al hombre u otros animales. Por diferentes razones (éticas, económicas, etc.) muchos experimentos no son realizados directamente en la especie destino (por ejemplo, evaluación de potencia de vacunas). Entonces, es deseable que el reactivo biológico permita obtener datos e inferir que los mismos están relacionados con la especie destino.

5. Estandarizado internacionalmente. Para fines experimentales y de diagnóstico, es deseable que exista un acuerdo global de las características que definen a un reactivo biológico determinado. De esta forma todos los protocolos internacionales utilizan los mismos reactivos.

En función de los puntos anteriores, un reactivo biológico es un insumo bien caracterizado que nos permite obtener información. Por lo tanto el comprador de ese insumo debería contar con dos informaciones básicas: a) un certificado de calidad b) un instructivo de cómo mantener la calidad de ese reactivo.

La principal debilidad de los **reactivos biológicos** es su **estabilidad**, ya que la respuesta del ser vivo a los estímulos que se le generen va a depender de diferentes factores, especialmente los:

1. Genéticos. La base genética de un sistema de producción de animales de experimentación puede sufrir cambios por razones de manejo o simplemente por mutaciones espontáneas que luego los animales reproductores fijan a la base genética del sistema. Para el control de este factor, es deseable tener herramientas que permitan monitorear a los animales.
2. Nutricionales. La nutrición uno de los ejes fundamentales del sistema. Cambios en las dietas generan cambios en la performance de los reactivos.
3. Microbiológicos. La presencia de diversas poblaciones de gérmenes condicionan la respuesta de los animales a diferentes estímulos incluidos en un protocolo experimental. Infecciones respiratorias o digestivas clínicas o subclínicas pueden afectar la uniformidad de los resultados o su reproducibilidad.

En suma, producir un reactivo biológico con fines experimentales es en si mismo un gran desafío. La calidad del reactivo va a depender fundamentalmente de 3 factores muy interrelacionados, esos son **infraestructura edilicia, equipamiento y personal altamente capacitado**.

Queda claro que existen diferentes calidades de productos en función de los controles que se puedan realizar. Sin embargo un producto para investigación tiene un punto de partida y ese es que no debe ser portador de enfermedades transmisibles al hombre: **ZONOSIS**. La erradicación de zoonosis debe ser el objetivo inicial de un sistema de producción que aporta reactivos para investigación.

El cerdo (*Sus scrofa domesticus*) es un animal esencialmente de interés productivo, sin embargo en las últimas dos décadas se ha incrementado su uso como reactivo en investigaciones biomédicas. Este incremento se debe a que el cerdo es reconocido como modelo de enfermedades humanas especialmente en las áreas de anatomía comparativa y fisiología.

El cerdo en general es utilizado como modelo para cirugías, para investigación cardiovascular, como modelo de fisiología digestiva y más recientemente como modelo para investigación en xenotransplantes (transplantes de tejidos de una especie a otra).

Este incremento en su uso también está relacionado con su alta disponibilidad y la existencia de razas miniaturas que reducen los espacios necesarios para su mantenimiento.

Siempre que se inician trabajos de investigación en especies no tradicionales, la mayor dificultad está relacionada con que no se cuenta con abundante bibliografía, insumos y personal calificado. Poco a poco el incremento del uso en investigación, lleva al desarrollo de infraestructuras, técnicas quirúrgicas y de manejo, que van haciendo cada vez más fácil la tarea.

El corazón del cerdo salvo algunas excepciones, es anatómicamente similar al humano. El sistema coronario en su anatomía y función es similar en un 90% y no tienen vasos colaterales preexistentes \ "bloor92" (Bloor y col, 1992). Las principales diferencias del corazón del cerdo están asociadas a su sistema de conducción nerviosa \ "gardner" (Gardner y Johnson, 1988). La mayoría de las investigaciones cardiovasculares en cerdos están relacionadas a dispositivos de cateterización (\ "swindle98" Swindle, 1998), aterosclerosis (\ "white92" White y col, 1992), infarto de miocardio "<http://www.nal.usda.gov/awic/pubs/swine/swine.htm>" \ "bloor92" (Bloor y col, 1992) y cirugía cardiovascular \ "swindle98" (Swindle, 1998; \ "swindleet86" Swindle y col, 1986).

El aparato digestivo del cerdo tiene diferencias anatómicas con los humanos pero tiene similitudes en varios aspectos de la fisiología digestiva, desde el momento que son omnívoros. El sistema nervioso tiene sus particularidades, pero su cerebro es muy similar en su anatomía vascular e histológica lo que lo hace un reactivo atractivo para trabajos de investigación.

En Uruguay, el uso de animales en investigación biomédica está en pleno auge. Las especies más utilizadas son los roedores y conejos, sin embargo el uso de grandes animales para investigación está creciendo rápidamente.

La Unidad de Reactivos y Biomodelos de Experimentación de Facultad de Medicina (URBE), es uno de los principales productores a nivel nacional de animales con fines experimentales. Sus principales productos están asociados a la producción de animales (cobayos, ratas, ratones, conejos, vacas, ovejas, caballos) y de insumos para investigación (sueros hiperinunes, sangre estéril, células). Esta plataforma permite que docentes, investigadores y productores de fármacos y vacunas puedan realizar sus trabajos específicos.

En el año 2006, frente a la necesidad de mejorar los reactivos utilizados para la docencia en cirugía, empezamos a visualizar al cerdo como un reactivo de interés. El entrenamiento que brinda Facultad de Medicina, en maniobras quirúrgicas para médicos generales y en el posgrado de cirugía se hace con animales, por lo que la disponibilidad de estos reactivos es de sumo interés para la institución.

Dado que URBE no produce cerdos, los utilizados para docencia e investigación en Facultad de Medicina provienen del Centro Regional Sur de Facultad de Agronomía. Existe un convenio firmado entre ambas instituciones, a través cual no solo se intercambian reactivos sino que se comparten actividades docentes vinculadas a la producción y la experimentación animal.

En la actualidad son escasas (pero importantes), las definiciones que estamos requiriendo de este reactivo biológico. Las condicionantes principales, son el estatus sanitario (clínicamente sanos y libres de zoonosis) y el tamaño. Esta última característica, es importante debido a que muchas de las herramientas quirúrgicas utilizadas son de cirugía pediátrica. Por esa razón, la mayor parte de los cerdos requeridos deben pesar entre 20-25kg.

El cerdo además de ser un modelo para el desarrollo de actividades docentes de Facultad de Medicina, es utilizado por distintos grupos de investigación, para estudios de fisiología pulmonar y neurología.

En la actualidad estamos trabajando para mejorar la infraestructura para el trabajo con grandes especies. En el año pasado, invitamos a docentes de la Fundación Favaloro, Argentina para entrenarnos en

anestesia y técnicas quirúrgicas de cerdos. Este año hemos presentados proyectos de fortalecimiento para la compra de instrumental quirúrgico para grandes especies. En la medida que mas investigadores trabajen en temas asociados al modelo y de que estos esfuerzos tengan éxito, el cerdo se ira afirmando como un reactivo biológico de elección para investigación biomédica en Uruguay.

BIBLIOGRAFÍA

- Bloor, C.M.; White, F.C.; Roth, D.M. 1992. The pig as a model of myocardial ischemia and gradual coronary artery occlusion. In Swindle, MM (ed.), *Swine as Models in Biomedical Research*, Ames, IA: Iowa State University Press, pp. 163-175.
- Gardner, T.J.; Johnson, D.L. 1988. Cardiovascular system. In: Swindle, MM and Adams, RJ (eds.), *Experimental Surgery and Physiology: Induced Animal Models of Human Disease*, pp. 74-124.
- Swindle, M.M.; Horneffer, P.J.; Gardner, T.J.; Gott, V.L.; Hall, T.S.; Sturat, r.S.; Baumgartner, W.A.; Borkon, A.M.; Galloway, E.; Reitz, B.A. 1986. Anatomic and anesthetic considerations in experimental cardiopulmonary surgery in swine. *Lab. Anim. Sci.* 36(4): 357-61.
- Swindle, M.M.; *Surgery, Anesthesia and Experimental Techniques in Swine*, Ames, IA: Iowa State University Press. 1998
- Gal, D.; Isner, J.M. 1992. Atherosclerotic Yucatan microswine as a model for novel cardiovascular interventions and imaging. In Swindle, MM (ed.), *Swine as Models in Biomedical Research*, Ames, IA: Iowa State University Press, pp. 118-140.
- White, CJ, SR Ramee, AK Banks, D Wiktor & HL Price: *The Yucatan miniature swine: An atherogenic model to assess the early potency rates of an endovascular stent*. In: Swindle, MM (ed.), *Swine as Models in Biomedical Research*, Ames, IA: Iowa State University Press, pp. 156-162, 1992.

MANEJO DEL SERVICIO A CAMPO EN LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE CERDOS. ALGUNOS RESULTADOS

Carballo, C.¹

¹Facultad de Agronomía, Universidad de la Republica, Uruguay

ceciscs@gmail.com

El escaso desarrollo de las instalaciones es una situación común en gran parte de los productores de cerdos a campo en Uruguay, ya que un gran porcentaje no cuentan por ejemplo con parideras aptas para alojar a las cerdas madres y sus camadas (Vadell, 2005). Esta situación expone a estos sistemas a una serie de factores que pueden complicar el normal desempeño del plantel reproductivo (Ambrogi, 2000), siendo varios los trabajos que relacionan el efecto de la alta temperatura y humedad ambiente a fallas reproductivas directas (mortalidad embrionaria, muerte fetal, disminución de la capacidad fecundante de los espermatozoides) e indirectas (muerte súbita por sofocación, descenso de la ingesta de alimentos, baja producción de leche). En nuestro país, durante el período estival se juntan ambas condiciones (temperatura y humedad), lo cual sumado a la precariedad de las instalaciones podrían representar un problema.

El incremento del número de lechones destetados/cerda/año es uno de los principales objetivos del criador. Una de las vías a seguir para cumplir este objetivo es disminuir los días no productivos y aumentar la prolificidad; los intervalos destete-celo (IDC) y destete-servicio fecundante (IDSF) son considerados factores clave para disminuir los días no productivos (Batista, 1998). El IDSF representa el tiempo que una cerda demora en ser fecundada, medido a partir la fecha del destete y se trata de un parámetro muy importante para determinar la eficacia reproductiva de una cerda. Dicho intervalo depende de dos factores: por un lado del IDC y por otro de la tasa de concepción (definida como el porcentaje de cerdas que quedan preñadas en el primer celo presentado luego del destete).

Ambos (IDC y % concepción) son afectados por múltiples causas, algunas inherentes a los animales (edad, tipo genético, tamaño de camada), otras al manejo (alimentación, duración de la lactancia, tipo de servicio, proporción de padrillos), y por último se pueden mencionar aquellas asociadas al clima (temperatura y humedad fundamentalmente). Estas últimas son particularmente relevantes por la escasa posibilidad que tienen los productores para controlarlas; aunque existen prácticas de manejo que ayudan a mitigar sus efectos (Daza, 1992).

Los efectos de las altas temperaturas y la radiación solar pueden observarse tanto en hembras como en machos, y su efecto dependerá a su vez de otros factores, como por ejemplo la falta de pigmentación. Según Ambrogi (2000) las radiaciones solares constituyen una de las causas que originan las mayores pérdidas económicas en las explotaciones al aire libre, disminuyendo el número de partos, aumentando las repeticiones y los abortos, prolongando el IDC, disminuyendo la intensidad y duración del celo, afectando el tamaño de camada, el consumo de alimento (afectando indirectamente el estado corporal de la cerda), entre otros (Dourmad y col, 1994; Grandía, 2009).

Las altas temperaturas producen en los machos un menor número de espermatozoides, menor motilidad y menor poder fecundante de los mismos, además de una disminución de la libido (Petrocelli y col, 2003). De esta manera las tasas de concepción caen en los meses de verano hasta en un 20% (Córdova y col, 2007), citándose en casos extremos

valores de 11% de concepción durante los meses de noviembre y diciembre (Ambroggi, 2000). Un estudio realizado por Petrocelli y col(2003) con machos confinados mostró que el volumen de semen disminuye en enero, influyendo en el porcentaje de parición de las cerdas inseminadas (79,5% para servicios de octubre y 44,4% para servicios de enero), confirmando infertilidad estival del cerdo en nuestro país.

El color de manto es muy importante en condiciones de producción al aire libre ya que los animales pigmentados son menos propensos a sufrir daños causados por el sol, a su vez tienen tendencia a engrasarse, lo que los hace más resistentes al frío (Wrathall, 1990). En animales carentes de pigmentación se observa enrojecimiento de la piel, con dolor en la región del dorso y arqueamiento de la columna, en algunos casos con excoiaciones. Estas alteraciones ocasionan rechazos a la monta, lo que podría ser responsable de parte del incremento de las repeticiones regulares. Frente a esta situación, la bibliografía recomienda contar con instalaciones especiales para realizar servicios a campo.

Por lo mencionado anteriormente y teniendo en cuenta algunos problemas que pueden surgir en la cría a campo, se presentan la caracterización del servicio realizado en la Unidad de Producción de Cerdos (UPC) y los resultados obtenidos a partir del mismo.

EL SERVICIO EN LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE CERDOS

Las actividades de docencia y extensión realizadas en la UPC, y su rol como proveedor de reproductoras, marcan la necesidad de contar con animales de todas las categorías a lo largo del año. Esto -sumado a otros factores- implica que el plantel reproductor sea manejado bajo un sistema de parición continua. De esta forma además, se realiza un mejor uso de las instalaciones, se uniformiza la demanda de mano de obra a lo largo del año, se logra una continuidad en la oferta de animales, y se realiza un uso menos intensivo de los padrillos. El manejo del destete es la herramienta utilizada para distribuir los partos de manera uniforme.

Al igual que las demás etapas del ciclo productivo (gestación, lactancia, posdestete), el servicio ocurre a campo en un piquete empastado, con un refugio de campo, comederos y bebedero automático. El método de servicio utilizado es la monta natural y no se realiza detección de celo, por lo que podemos hablar de un servicio "no dirigido". Las ventajas de este tipo de servicio radican fundamentalmente en que no se necesita personal dedicado a la detección de celo, el padrillo es quien lo detecta y realiza la monta, a la vez que su presencia estimula la aparición del mismo; también permite que éste realice varias montas (aumentando las probabilidades de fecundación y por lo tanto la tasa de concepción). Es importante tener en cuenta que este manejo presenta también algunas desventajas, como por ejemplo la dificultad de observar la monta y por lo tanto conocer con certeza la fecha probable de parto; si la relación cerda/padrillo es excesiva aumentan las probabilidades de fallas por agotamiento del mismo (en caso de que las cerdas presenten celo simultáneamente); y se necesita un mayor porcentaje de padrillos (en comparación al servicio controlado o inseminación artificial).

Al optar por un servicio no dirigido es necesario considerar otros aspectos que estarán influyendo en los resultados. En primer lugar, las cerdas son colocadas con el padrillo el mismo día del destete, a partir del cual se calculará la fecha probable de parto (FPP), considerando que la cerda puede presentar celo a partir de ese día (si bien la mayoría lo hace entre el tercer y décimo día posdestete). Este manejo permite tener una fecha de referencia a partir de la cual el parto puede ocurrir. La diferencia entre esta fecha y el parto dependerá de los días que demore la cerda en presentar celo luego del destete.

Se maneja una relación de dos cerdas a servir por padrillo (a lo sumo tres), que permanecerán juntos al menos 30 días; así en caso de que en el primer celo presentado no ocurra fecundación, el macho pueda servir a la cerda en un segundo celo 21 días después cuando éste se presente nuevamente. Otro aspecto que se tiene en cuenta es la relación de tamaño entre el macho y las hembras; utilizando padrillos livianos para cachorras o cer-

das de primer o segundo parto y los padrillos mas pesados para cerdas adultas. Luego de transcurrido el período de servicio, las cerdas son alojadas en lotes de dos o tres animales (similares en tamaño para disminuir las agresiones por competencia) hasta aproximadamente una semana antes de la FPP, momento en el cual ingresan a un nuevo piquete (de forma individual) con una paridera de campo, donde ocurrirán el parto y la lactancia que finalizará con destete, dando comienzo a un nuevo ciclo reproductivo.

A continuación se presentan y discuten algunos resultados obtenidos en la UPC (Figura 1).

ALGUNOS RESULTADOS

Al evaluar el efecto de la temperatura sobre la duración del IDSF, Alesandri y col (2010) no encontraron diferencias significativas entre épocas para datos pertenecientes a la UPC, por lo que la hipótesis de que la estación calurosa puede afectar este indicador no pudo ser demostrada en las condiciones de servicio descritas anteriormente. Se obtuvo una importan-

te variación del IDSF en todas las épocas, siendo su duración de $11,1 \pm 11$; $8,9 \pm 8$; $9,9 \pm 9$ y $9,2 \pm 8$ días para verano, otoño, invierno y primavera respectivamente.

Se debe considerar que todas cerdas utilizadas fueron de pelaje pigmentado (Pampa Rocha, Duroc y el producto del cruzamiento de ambas razas), y caracterizadas por su alta rusticidad (Barlocco y Vadell, 2005), lo que las hace más resistentes a problemas de calor y foto-sensibilización. La zona donde se realizó la evaluación se encuentra a 35km del Estuario del Plata (Río de la Plata), y se distingue por ofrecer un importante gradiente térmico entre el día y la noche en la estación calurosa, debido a la influencia oceánica y a los vientos que entran de dicho estuario por las noches. Esta situación determina que los efectos negativos del calor sean atenuados en estas condiciones de producción.

Si se analiza la duración del IDSF sin considerar la época del año, se observa que en un 78,5% de los casos ocurre preñez entre el tercer y décimo día postdestete, ascendiendo este valor a 84% cuando se

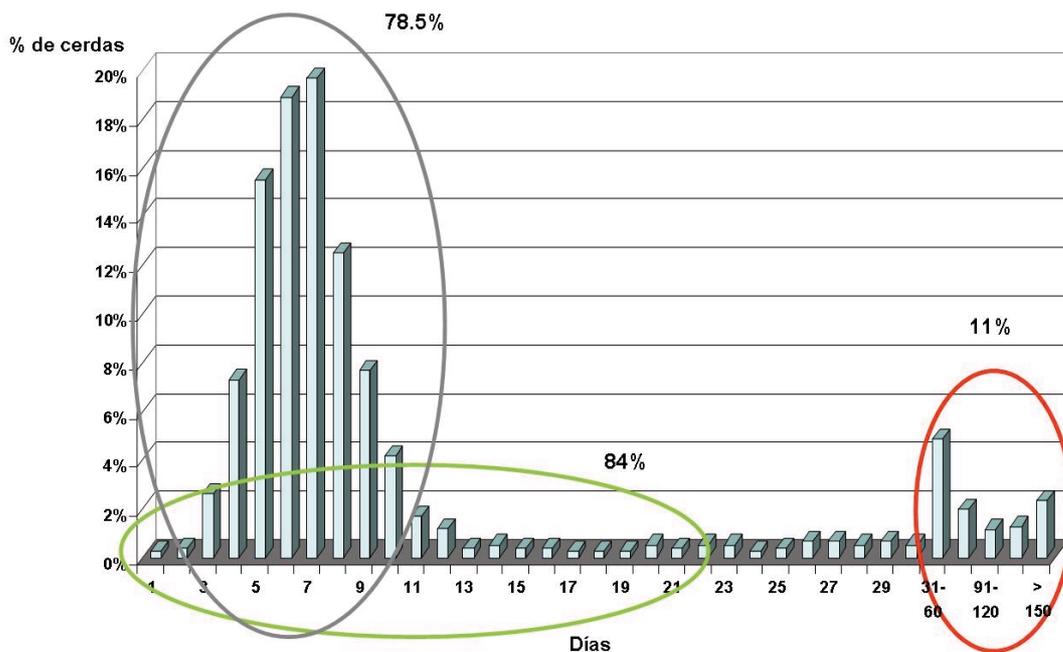


Figura 1

consideran los días uno a 21 posdestete. Este valor puede ser tomado como una estimación de la tasa de concepción, ya que hasta los 21 días posdestete no es posible la presencia de un segundo celo en la cerda (es decir, considera solo aquellas servidas en un primer celo). Es así, que este valor es el mínimo esperable si fuera posible detectar y observar la totalidad de celos y servicios, y realizar el cálculo de la tasa de concepción tal cual fue definida al comienzo del trabajo.

Sin embargo, existe un pequeño porcentaje de cerdas (11%) que se escapa de los valores razonables de IDSF, superando los 30, 60 y hasta 150 días posdestete. Son cerdas que han vuelto a quedar preñadas pero que han logrado en muchos casos un solo parto por año. Las causas de este comportamiento pueden ser variadas, ya que como se mencionó anteriormente el IDSF y la tasa de concepción están afectados por múltiples factores.

Uno de los inconvenientes que se presenta en este tipo de sistemas es la dificultad para detectar la preñez (o por el contrario la falla) de forma temprana. El contar con el registro de la FPP es fundamental, ya que por lo menos un mes antes de esa fecha, la cerda ya debería mostrar una gestación evidente-avanzada. Muchas veces, a pesar de contar con los registros suficientes, algunas cerdas pasan su FPP sin mostrar gestación y recién en ese

momento son colocadas nuevamente con el padrillo, es así que pasan al menos cuatro meses desde su último destete para que esto ocurra. Estos son los casos que afectan de forma negativa los valores de IDSF y por lo tanto la productividad del plantel en su conjunto.

La bibliografía menciona valores de tasas de concepción de 82-85% para sistemas confinados que utilizan inseminación artificial (Ambrogi, 2000; Ortíz y col, 2004), mientras que para establecimientos al aire libre se citan tasas de concepción cercanos al 60% cuando se utiliza algún sistema de protección del sol, y 30-40% cuando no se utilizan. Este valor se incrementa cuando la protección total del sol se extiende a los primeros 60-70 días de gestación, elevando la fertilidad al 80% (Ambrogi, 2000).

En el Cuadro 1 se presentan algunos indicadores productivos obtenidos para el período 2000-2010 en la UPC:

Al comparar los resultados presentados anteriormente con los citados en la bibliografía, se puede afirmar que el manejo del servicio realizado permite obtener muy buenos resultados desde el punto de vista reproductivo, los cuales son acompañados por un buen manejo durante la gestación, parto y lactancia.

Cuadro 1

	LNV	LD	Peso al destete	Edad de destete	IDSF	partos/c/a	LD/c/a
UPC	9,2	8,03	11,7	46,2	20,5	2,0	16,2
PP	9,0	7,78	11,8	46,2	19,8	2,0	15,8
DJ	9,4	8,20	11,8	45,8	21,2	2,0	16,5
HDP	10,4	9,04	11,2	46,4	23,1	2,0	18,0

PP: Pampa Rocha; DJ: Duroc; HDP: híbridas Duroc x Pampa Rocha
% mortalidad durante la lactancia 13%.

BIBLIOGRAFÍA

- Alesandri, D.; Carballo, C.; Barlocco, N.; Priore, E. 2010. Efecto de la época del año sobre el intervalo destete-servicio fecundante en cerdas en un sistema de cría a campo. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*. (17): 71-73.
- Ambrogi, A. 2000. Problemas reproductivos estacionales en sistemas al aire libre en Argentina. Resúmenes de charlas técnicas y conferencias. *Fericrodo 2000*. Estación experimental INTA Marcos Juárez. pp 6-13.
- Barlocco, N.; Vadell, A. 2005. Experiencias en la caracterización del cerdo Pampa-Rocha de Uruguay. *Agrociencia*. (9): 495-503.
- Batista, L. 1998. Importancia de la evaluación de parámetros reproductivos. En: Stephano, A. (Ed.). *Memorias del V Simposium Internacional de Reproducción e Inseminación Artificial en Porcinos*. León Guanaguato, México. pp 109-114.
- Córdova-Izquierdo, A.; Córdova-Jiménez, C.; Guerra, J. 2007. El bienestar animal en la reproducción y producción de cerdos. *Revista electrónica de veterinaria*. Volumen VIII, N° 12B. (ISSN n°1695-7504).
- Daza, A. 1992. Factores que influyen en la productividad de la cerda. *Mundo Ganadero*. 1. pp 34-42.
- Dourmad, J.; Etienne, M.; Prunier, A.; Noblet, J. 1994. The effect of energy and protein intake of sows on their longevity: a review. *Livest. Prod. Sci.* 40: 87-97.
- Grandía, J. 2009. Efecto de las altas temperaturas en las cerdas. *Portal veterinaria*.
- Ortíz, R.; Ortega, R.; Becerril, J. 2004. Efectos ambientales en cerdas sometidas a lactancias de 12 y 21 días en México. Características de la productividad. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*. 11(3): 62-76.
- Petrocelli, H.; Pérez-Clariget, R.; Franco, J.; Haretche, J. ; Burgueño, J. ; López, A. 2003. Efecto de la raza, mes de colección y de servicio sobre la calidad seminal de verracos y desempeño al parto de cerdas inseminadas artificialmente. *Agrociencia*. Vol VII, N°2: 63-70.
- Vadell, A. 2005. La producción de cerdos al aire libre en Uruguay. *Libro de Sistemas Integrados de Producción de no rumiantes*. VIII Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos. Guanare, Portuguesa, Venezuela. pp 4-12.
- Wrathall, A. 1990. Reproductive problems and diseases in outdoor pigs. *Capítulo 3*. 21-35.

ATRIBUTOS DE LA CARNE Y GRASA DE CERDO PAMPA ROCHA UTILIZANDO LA TECNOLOGÍA NIRS. EN LA BÚSQUEDA DE UN PRODUCTO DIFERENCIAL

Cozzolino, D.¹

¹ The Australian Wine Research Institute, PO Box 197, Glen Osmond, SA 5064, Australia
daniel.cozzolino@awri.com.au

INTRODUCCIÓN

En los últimos 50 años, la investigación y el desarrollo tecnológico en producción animal tuvieron como criterio central la productividad animal. Los progresos logrados en nutrición, genética y otras áreas son incuestionables y fueron los pilares para lograr los objetivos planteados. La aplicación de tecnologías basadas en estos conceptos, se define como “paquetes tecnológicos productivistas” (PTP) y se han desarrollado en base a una gran concentración de animales determinando una alta contaminación microbiana y produciendo además gran cantidad de efluentes difíciles de manejar. Poca o ninguna atención se le dio al impacto de estas tecnologías sobre estos aspectos, ni sobre la salud del productor, bienestar animal y la calidad del producto obtenido (Barlocco, 2007).

En este marco el control de calidad de los productos agrolimentarios constituye una necesidad cada vez más apremiante para las industrias de producción primarias. La determinación de la composición química de estos productos es utilizada como herramienta para monitorear y asegurar la calidad del producto en las cadenas de producción. Sin embargo, el simple uso de la composición química no es suficiente para asegurar la calidad del producto en una producción sostenible y económicamente viable.

Debido a las necesidades demandadas por la mayoría de las industrias como rapidez, exactitud, simplicidad, precio, entre otros, las nuevas tecnologías en el análisis de alimentos y productos agropecuarios están en la búsqueda de alternativas.

Estas alternativas se centran en el desarrollo y puesta a punto de técnicas y métodos no destructivos, rápidos y confiables que permitan minimizar o eliminar la preparación de la muestra, integrando el sistema en su proceso, para agilizar los análisis y aumentar la rentabilidad de las inversiones (Cozzolino y col, 2006).

En forma paralela, la intensificación de la agricultura en las últimas décadas ha creado una mayor preocupación por parte de los consumidores acerca de la autenticidad y la seguridad de la carne que se consume. Durante los últimos 15 años, los métodos analíticos, inmunológicos y/o enzimáticos se han orientado en la identificación del tipo y especie de carne utilizada en productos crudos y procesados. Estos métodos son baratos y tienen la habilidad de diferenciar una gran variedad de especies y niveles bajos de adulteración. Recientemente métodos espectroscópicos u ópticos han sido considerados como una opción atractiva debido a la velocidad y a la mínima preparación de la muestra necesaria para realizar el análisis químico. En particular la técnica que se basa en la espectroscopía en el infrarrojo cercano (NIRS en inglés) surge como una alternativa válida para ser utilizada por la industria (Cozzolino y col, 2006).

Es en este contexto se investigó el uso de la técnica NIRS con el objetivo de:

- Evaluar la técnica NIRS para la determinación rápida de atributos de carne (humedad, proteína, terneza, color) y grasa (grasa intramuscular).
- Evaluar la técnica NIRS para diferenciar un producto como el cerdo Pampa Rocha.

RESULTADOS

Fueron utilizadas muestras provenientes de experimentos realizados en la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República, en el período junio-octubre de 2001. En total, fueron analizadas 48 muestras provenientes de cerdos machos castrados, producidos en un sistema de producción a campo y a corral (desde los 43 a 107 kgs de peso vivo). Las muestras provenían de animales distribuidos en 4 tratamientos, T1: cerdos híbridos Duroc x Pampa-Rocha (HDP) en un sistema de confinamiento total, ofrecido de ración balanceada al 10,3% del peso metabólico (0,103 P.V.^{0.75}), T2: cerdos HDP en un sistema de campo, ofrecido de ración balanceada al 10,3% del peso metabólico (0,103 P.V.^{0.75}), T3: HDP x Pampa en un sistema de campo, ofrecido de ración balanceada al 8,5% del peso metabólico (0,085 P.V.^{0.75}), T4: cerdos Pampa-Rocha en un sistema de campo, ofrecido de ración balanceada al 8,5% del peso metabólico (0,085 P.V.^{0.75}).

En la carne y grasa de cerdos provenientes de animales Pampa-Rocha (PP) e híbridos Duroc x Pampa-Rocha (HDP) se determinó terneza sobre el músculo *Longissimus dorsi* de la 9ª costilla, el color del músculo y grasa fue determinado con una cámara Minolta CR-10 en la 11ª costilla, utilizando el sistema CIELab. Proteína, humedad (H), grasa intramuscular (GIM) y cenizas se determinaron en el músculo usando los métodos oficiales de referencia y terneza mediante el uso del método Warner Bratzler (WB) en músculo entero de cerdo.

Después de la faena, muestras frescas de músculo (*Longissimus dorsi*) fueron analizadas en un instrumento monocromador NIRS 6500 (NIR Systems, Silver Spring, Maryland, USA) en el rango de longitud de onda de 400 - 2500 nm (visible e infrarrojo). Se desarrollaron ecuaciones de calibración entre el método de referencia y la información NIRS para cada atributo usando el método estadístico de los cuadrados mínimos parciales (PLS). Los parámetros estadísticos de las calibraciones calculadas incluyen el coeficiente de determinación en la calibración (R^2) y el error estándar de la validación cruzada (SEVC).

DETERMINACIÓN DE ATRIBUTOS DE CARNE Y GRASA

Las calibraciones NIRS desarrolladas utilizando las muestras homogeneizadas rindieron un coeficiente de determinación en la calibración (R^2) y un error estándar en validación (SECV) para GIM (R^2 0,87; SECV 1,8 g/kg), para H (R^2 0,90; SECV 1,1 g/kg) y para WB (R^2 0,38; SECV 9,0 N/cm), respectivamente (Tabla 1).

Tabla 1. Estadísticas de las calibraciones NIRS obtenidas para la determinación de grasa intramuscular, humedad, y terneza en muestras homogeneizadas de cerdo.

	R^2	SECV
GIM (g/kg)	0,87	1,8
Humedad (g/kg)	0,90	1,1
Terneza (WarnerBratzler N/cm)	0,38	9,0

GIM: grasa intramuscular; R^2 : coeficiente de determinación; SECV: error estándar en la calibración

Se observó que el uso de de los músculos en forma intacta rindió modelos de inferior habilidad predictiva para GIM y H comparados con los obtenidos usando las muestras homogeneizadas. Sin embargo, la correlación para WB fue mejor (R^2 0,65; SECV 8,5 N/cm). Se concluyó que, considerando el limitado número de muestras utilizadas para el desarrollo de los modelos de calibración, los resultados obtenidos demostraron el potencial uso de la técnica NIRS para predecir GIM y H en músculos homogeneizados de cerdo y WB en muestras intactas, en forma rápida y sencilla.

DIFERENCIACIÓN DE PRODUCTO

La espectroscopía en el infrarrojo cercano (NIRS) se desarrolló originalmente para proporcionar una medida rápida de la composición de forrajes y granos, siendo su uso extendido a una gran variedad de

productos agropecuarios y alimentos. El primer objetivo evaluó la aplicación clásica del NIRS, determinación rápida de parámetros químicos de calidad en carne y grasa.

El segundo objetivo planteó evaluar la técnica NIRS para diferenciar un producto como el cerdo Pampa Rocha. En este experimento se utilizaron los músculos homogeneizados y se analizaron en un instrumento NIRS usando reflectancia. Para la interpretación e identificación del origen de los músculos basados en el espectro NIR, se usaron el análisis de componentes principales (ACP) y el análisis de discriminantes (AD).

El AD clasificó correctamente 87 y 67% de músculos como PR y PRxD, respectivamente. La simple colección de espectros y su análisis permitió la identificación y separación de músculos provenientes de animales en distintos sistemas de producción. El uso del NIRS para clasificar muestras depende del poder de predicción de NIRS para detectar las características químicas del músculo asociadas con la genética y sistema de producción. Por ejemplo, la región del infrarrojo permite determinar entidades complejas con mayor exactitud a la estructura química real dado que mide enlaces entre oxígeno, carbono, nitrógeno, con el hidrogeno (O-H, C-H y N-H) que son la base de la compleja estructura química de la carne.

CONCLUSIONES

Se concluyó que la técnica NIRS es una tecnología aplicable y confiable para la determinación de atributos de carne y grasa de cerdo. Se demostró que en la región del infrarrojo, las vibraciones de los enlaces químicos permiten el desarrollo de ecuaciones de calibración. Se demostró que el NIRS permite una fácil colección de espectros que permiten una rápida determinación de la calidad de la carne y un aumento en la velocidad de realización de los análisis de rutina en los laboratorios de control de calidad. Sin embargo las ecuaciones necesitan ser validadas con nuevas muestras, ya que el número de muestras utilizadas en este estudio no es lo suficientemente grande. Del mismo modo se sugiere la evaluación de

calibraciones para los dos tipos de muestra separadamente (intacta y homogeneizada).

Del mismo modo, el uso del NIRS permitió identificar y distinguir entre los dos tipos genéticos y/o sistemas de producción utilizados. Dependiendo del parámetro analizado, diferentes longitudes de onda aparecen tener mayor influencia en la identificación. En general las longitudes de onda entre 1900 - 1950 nm (O-H, asociadas con el contenido de humedad), 2070 - 2100 nm y entre 2290 - 2400 nm (C-H y C-C combinaciones, asociadas con proteínas y ácidos grasos) son las que influyen en la separación de muestras en relación al sistema de producción.

Los resultados obtenidos en este estudio demostraron la utilidad del uso de los espectros NIRS combinado con métodos de análisis multivariado como una técnica rápida y confiable para la autenticación e identificación de músculos de cerdo, según su origen.

Estos resultados confirman que el espectro NIRS contiene información que se puede utilizar como la huella digital del sistema de producción, que permiten usar esta metodología como una forma de asegurar la calidad y diferenciación del producto en sistemas de producción animal sostenibles.

BIBLIOGRAFÍA

- Barlocco, N. 2007. Desarrollo de tecnologías basadas en procesos agroecológicos: una alternativa sustentable para la producción familiar. IX Encuentro de Nutrición y Producción en Animales Monogástricos, Montevideo – Uruguay. p 57-63.
- Barlocco, N.; Vadell, A. 2007. Efecto del nivel de alimentación y fuente energética en dietas para lechones destetados en condiciones de campo. IX Encuentro de Nutrición y Producción en Animales Monogástricos, Montevideo – Uruguay. p 102.
- Barlocco, N.; Vadell, A.; Gallietta, G.; Ballesteros, F.; Cozzolino, D. 2007. Predicción de grasa intramuscular, humedad y terneza en músculo de

- cerdo mediante el uso de la espectroscopía en el infrarrojo cercano. IX Encuentro de Nutrición y Producción en Animales Monogástricos, Montevideo – Uruguay. p 103.
- Barlocco, N.; Vadell, A.; Gallietta, G.; Ballesteros, F.; Cozzolino, D. 2007. Trazabilidad de carne de cerdo Pampa - Rocha mediante el uso de espectroscopía infrarroja. IX Encuentro de Nutrición y Producción en Animales Monogástricos, Montevideo – Uruguay. p 104.
- Cozzolino, D.; Vadell, A.; Ballesteros, F.; Gallietta, G.; Barlocco, N. 2006. Combining visible and near-infrared spectroscopy with chemometrics to trace muscles from an autochthonous breed of pig produced in Uruguay: a feasibility study. *Analytical & Bioanalytical chemistry* – Vol 385; N° 5. 931 – 936 pp.

CERDOS A CAMPO E IMPACTOS SOBRE EL SUELO

Monteverde, S.¹; del Pino, A.²; Lladó B.

¹Facultad de Veterinaria, Universidad de la Republica, Uruguay

²Facultad de Agronomía, Universidad de la Republica, Uruguay
smonteverde.uy@gmail.com

La producción de cerdos se desarrolla a nivel mundial mayoritariamente en confinamiento, a pesar de su gran tecnificación, es considerada por organismos de control ambiental de varios países, como una actividad potencialmente causante de degradación ambiental. Están asociados a problemas para la salud humana, por emisiones gaseosas, diseminación de patógenos, uso de antibióticos, altos niveles de concentración de excretas y aumentos de nitrato (NO₃) y fósforo (P) en fuentes de agua, planteándose la producción a campo como una alternativa de menor impacto.

La producción de cerdos a campo con una adecuada carga o dispersión de piaras, es respetuosa del ambiente, escasamente contaminante y rotando con otras producciones, permite aprovechar el aporte de nutrientes por la agricultura (Vadell, 2005). Las excretas son depositadas directamente en el suelo, con lo cual se ofrece la posibilidad de reciclar nutrientes *in situ* por las forrajeras utilizadas, reduciendo con esto además la necesidad de utilizar fertilizantes químicos. Estos sistemas son apropiados si se los maneja correctamente, pero pueden tener peor desempeño y causar daños al ambiente, asociados generalmente al mal manejo de la carga animal. Para los sistemas latinoamericanos, Dalla Costa (1998) alertaba que algunas prácticas basadas en experiencias europeas se presentaban como inviables, llegando a producir en ocasiones problemas ambientales y sanitarios.

El abordaje de los impactos ambientales y de sustentabilidad son materias de estudio pendien-

tes para los equipos que están trabajando sobre el tema cerdos a campo en Uruguay. Entre los escasos antecedentes encontramos el trabajo de Oyhantçabal (2010), quien mediante un análisis relativo y horizontal de predios del sur de Uruguay, realizó una propuesta metodológica específica para evaluar la sustentabilidad de la producción familiar de cerdos a campo. El trabajo más allá de identificar aspectos económicos y sociales como centrales, identificó en todos los predios, alto riesgo de contaminación de aguas y alteración de propiedades físico-químicas del suelo.

A efectos de comprender y ubicar correctamente el nivel de estudio, es necesario distinguir entre las causas estructurales y las causas inmediatas de los problemas ambientales. Las causas estructurales en el sistema capitalista están en sus propias relaciones de producción, que obligan al empresario, por razón de la competencia, a utilizar para beneficio privado los bienes públicos o colectivos. Los problemas en el ambiente biofísico derivan de la diferencia entre los ritmos naturales y los ritmos de producción humana (Foladori, 2005). En tanto que las causas estructurales dependen de las relaciones sociales, las causas inmediatas de los impactos ambientales de la producción de cerdos a campo, depende primariamente según Quinterm (2005) de la intensidad de la producción y por lo tanto el manejo, excesivas cargas animales, tipo y nivel de alimentación, localizaciones permanentes y/o inadecuadas.

EN QUE CONSISTIÓ EL TRABAJO

Con el objetivo de estudiar el efecto acumulado en 12 años del sistema de producción de la Unidad de Producción de Cerdos, sobre propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, se tomaron muestras de suelo en seis parcelas y en un área de “campo natural” sin cerdos (testigo). El área analizada se corresponde con un suelo de aptitud agrícola (Brunosol) de escasa pendiente, sobre las que se realizó el manejo animal típico del criadero, sobre pasturas de alfalfa y mezcla de trébol rojo, trébol blanco y achicoria. En todos los casos la duración promedio de las pasturas fue de 5 años.

Las parcelas sobre los que se tomaran las muestras de suelo a dos profundidades (0 a 15 cm y 15 a 30 cm) tienen todas la misma forma totalizando cada una 1500 m² (Figura 1). En cada parcela se pueden diferenciar dos zonas: la “de servicio” (donde está el bebedero y se mueven los comederos y refugios) y la “de pastoreo” (dentro del área con pastura implantada). El límite entre las zonas no está claramente definido, variando con el tiempo y estado de las pasturas. A medida que la pastura envejece se agranda el área destinada a servicio.

RESULTADOS

El sistema de producción de cerdos a campo, produjo modificaciones importantes en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. La magnitud

de estas modificaciones dependió de la zona considerada. Los riesgos ambientales se vinculan principalmente a factores de manejo animal (pisoteo, hozado, deyecciones y pérdida de ración de los comederos) y por otro lado a la capacidad de recepción del ambiente. La zona de servicio concentra los mayores impactos negativos, particularmente los primeros 10 m de las parcelas (zona no laboreada). La zona de servicio con pastura implantada recibió impactos intermedios, y la zona típicamente de pastoreo los menores impactos.

Los daños por compactación, medidos por aumento de resistencia a la penetración (RP) y de la densidad aparente (DA) del suelo, en la zona de pastoreo son leves y principalmente en superficie, incidiendo de manera negativa en el intercambio gaseoso, la infiltración del agua y la penetración de raíces (afectando la dinámica de nutrientes, cobertura vegetal, biología del suelo y riesgo de erosión). La compactación fue mayor en la zona de servicio, coincidiendo con la zona de mayor concentración de nutrientes y menor cobertura vegetal, por lo que al incrementar el flujo de agua sobre el suelo aumenta el riesgo de contaminación de aguas superficiales y de erosión. Aunque la DA y RP mayoritariamente no alcanzan niveles críticos, hay que tener en cuenta que el efecto depresivo de la RP se manifiesta aún a muy bajos niveles de resistencia y que la formación y deterioro de la estructura son procesos dinámicos y continuos, que operan en escalas temporales de años. Se observó leve compactación en profundidad en toda el área y en zonas puntuales de mayor tránsito en torno a las

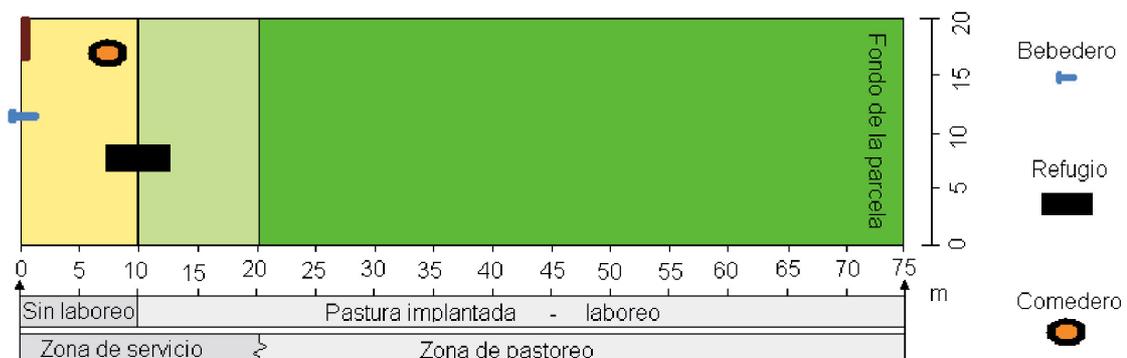


Figura 1. Esquema de las zonas e infraestructura de las parcelas.

instalaciones, valores ampliamente superiores a los 2000 kPa (valor crítico para varias especies forrajeras). Para varios autores la compactación y pérdida de estructura del suelo son de los aspectos más críticos de la producción de cerdos a campo.

Otro aspecto relevante fue la alteración del ciclo del carbono. De la multiplicidad de factores que condicionan el balance de materia orgánica (MO) en el suelo, los procesos relacionados a la descomposición o pérdida superaron a los de aporte o ingreso al suelo, habiendo disminuido la MO de 4,7 % en la zona testigo a 3,9 % en el suelo del sistema con cerdos, asociado fundamentalmente a reducción del humus del suelo. Por otro lado el sistema incrementó en cercanías de comederos, bebederos y refugios la concentración de nutrientes (Cuadro 1). Varios factores inciden en el contenido de nutrientes y su distribución espacial y temporal en las parcelas, entre ellos laboreo, fertilización, tipo de pastura, crecimiento vegetal, carga animal, pastoreo, comportamiento de excreción de los animales y pérdida de ración. El comportamiento de pastoreo y de excreción de los animales son los más heterogéneos y generan además movimiento horizontal de nutrientes. La mayoría de los autores atribuyen al comportamiento de excreción de los cerdos el peso mayor en la distribución espacial de nutrientes.

De los elementos químicos estudiados, el N y P fueron los más afectados por los cerdos a campo, siendo los más sensibles para evidenciar problemas de contaminación. El contenido de P disponible en el suelo con cerdos fue muy superior al suelo testi-

go en todas las zonas, mostrando a su vez una clara diferencia entre zonas relacionada a la distancia de las instalaciones. Los muy altos valores de P Bray (152 ppm) en la zona de servicio sin laboreo (sin fertilización fosfatada) provienen ampliamente de excreciones animales y pérdida de ración. La acumulación de P en el suelo no es usualmente un problema agronómico, salvo en situaciones que pueda reducir la absorción de otros elementos como Fe, Mg, Cu y/o Zn. Aún no siendo un problema para el suelo, si parte del exceso de P alcanza cuerpos de agua, aumenta el riesgo de contaminación de aguas y eutrofización. En el área de servicio, la concentración de nitrato fue superior, implicando mayor riesgo de contaminación en esa zona, disminuyendo hacia la zona de pastoreo. Más allá de las importantes entradas (por ración, fertilización y fijación biológica asociada a las leguminosas) no se observó gran acumulación de N mineral, por lo que es esperable que la mayor parte del exceso de N se perdió en el ambiente, al agua (lixiviación) o al aire (volatilización y desnitrificación), ya que disminuyó la MO. Los excedentes de N generados pueden hacer una contribución de N a los cultivos siguientes, pero también aumentan considerablemente las pérdidas al ambiente, dependiendo de las condiciones climáticas.

Si bien en términos generales disminuyó la concentración de bases, se incrementó el Na y K, fundamentalmente en el área de servicio. El K y el Ca son los únicos que disminuyen en la zona de pastoreo en comparación con el testigo. La disminución del Ca tiene efectos en el proceso de acidificación y junto

Cuadro 1. Contenido de nutrientes, conductividad eléctrica (CE) y pH en el suelo (0-15 cm).

Zonas	P Bray (mg kg ⁻¹)	NO ₃ (meq/100 g)	Zn (μS cm ⁻¹)	Cu	K	Na	Ca	Mg	CE	pH
Servicio (s/laboreo)	152	2,1	0,9	3,4	1,4	0,9	14,0	6,2	541	6,1
Servicio (c/pastura)	107	1,2	0,6	3,3	1,0	0,8	13,9	5,9	347	5,9
Pastoreo	50	0,8	0,3	3,4	0,4	0,7	13,0	5,7	263	6,0
Testigo	25	0,9	0,2	3,2	0,7	0,5	17,0	5,6	306	6,4

con el incremento de Na influyen en la pérdida de estructura y de MO.

Las grandes entradas de nutrientes en el área de servicio estuvieron asociados al aumento de la salinidad del suelo, aunque con valores de CE inferiores a los que podrían considerarse levemente salinos, mientras que en la zona de pastoreo no habría efectos negativos importantes sobre el crecimiento de los cultivos. En términos generales el sistema produjo una leve acidificación del suelo de 0,4 unidades de pH en la zona de pastoreo sin llegar a pH problemáticos y valores más básicos en los primeros 5 metros de la zona de servicio.

No se detectaron problemas asociados a metales pesados, si bien el Zn aumentó su concentración en el suelo, está muy por debajo de niveles considerados problemáticos, lo que podría ser una ventaja desde el punto de vista de fertilidad, en suelos donde es un nutriente limitante.

MODIFICACIONES SUGERIDAS EN BASE A LOS RESULTADOS

En base a los resultados obtenidos, es posible plantear algunas líneas de trabajo que podrían ser exploradas y aportar elementos para repensar medidas de manejo del sistema desarrollado. Pensando en términos de sustentabilidad de la producción de cerdos a campo, el uso de forraje implica manejar un ecosistema de pradera, para lo que deben incorporarse criterios de manejo esenciales, como el ajuste de carga animal y movilidad acorde al los recursos biofísicos disponibles (pastura, tipo de suelo y fuentes de agua próximas). Los cerdos además de no ser rumiantes, poseen un comportamiento de pastoreo diferente a los bovinos, altamente selectivo, con hozado y mayor riesgo de compactación del suelo, lo que torna el manejo del pastoreo más complejo que en los sistemas lecheros (de donde parte el tipo de pasturas utilizadas).

El ajuste de carga influye en varios parámetros fundamentales, tanto socioeconómicos como biofísicos. Los impactos medidos fueron relativamen-

te leves y podrían minimizarse aún más mejorando varios aspectos del sistema (dieta, pastoreo y ajuste del esquema de rotaciones). No obstante consideramos que las cargas manejadas fueron inferiores, aunque cercanas, al límite máximo deseable. La movilidad espacial y temporal del sistema, tanto desde el punto de vista de rotaciones agrícolas (secuencia de pasturas y/o pasturas-cultivos) como ganadero-agrícola, es clave para minimizar efectos degradantes sobre el medio y potencializar efectos positivos. El movimiento de instalaciones y animales, además de ser clave para el manejo del pastoreo rotativo, contemplar aspectos sanitarios y manejo reproductivo, es un factor fundamental en la distribución espacial de los procesos biofísicos y por lo tanto de los impactos ambientales.

En base a los resultados y experiencia en otros países aún con cargas moderadas en sistemas con áreas de servicio semipermanentes, usando dietas convencionales la actividad de producción de cerdos a campo parece potencialmente contaminante de aguas por N y P, con riesgo creciente a mayor tamaño de rodeo y carga animal. Por lo que la localización debería considerar el grado de vulnerabilidad de las fuentes de aguas cercanas, y valorar la localización (especialmente de la zona de servicio) dentro del predio en función de la localización de tomas de agua.

Los resultados sugieren que producir cerdos a campo puede ser una alternativa interesante a los sistemas confinados, pero con un alto potencial de generar problemas en el ambiente biofísico por malas prácticas de manejo, siendo necesario mayor conciencia y estudios al respecto.

BIBLIOGRAFÍA

- Dalla Costa, O.A. 1998. Sistema intensivo de suínos criados ao ar livre - SISCAL: manejo, índices de produtividade, custo de implantação e produção – EMBRAPA-CNPQA. En: I Encuentro de Producción de cerdos a campo. <http://sian.info.ve/porcinos>
- Foladori, G. 2005. Cinco falacias sobre la crisis ambiental. En: Foladori, G. ed. Por una sustentabilidad

- alternativa. Montevideo. Colección CABICHUI, REL-UITA y Doctorado en Estudios del Desarrollo, Universidad Autónoma de Zacatecas. pp 37-45.
- Quintern, M. 2005. Integration of organic pig production within crop rotation. En: Organic pig production in free range systems. Edit por Sundrum y Weibmann. Landbauforschung Völkenrode (FAL Agricultural Research), Sonderheft (Special Issue), 281: 31-34.
- Oyhantçabal, G. 2010. Evaluación de la sustentabilidad de la producción familiar de cerdos a campo: un estudio de seis casos en la zona sur del Uruguay. Tesis de Grado. Facultad de Agronomía. Montevideo. Uruguay. 138 p.
- Vadell, A. 2005. La producción de cerdos al aire libre en Uruguay. VIII Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos. Venezuela. www.sian.info.ve/porcinos

MARCADORES MOLECULARES DE ADN APLICADOS AL ESTUDIO DEL GENOMA EN CERDOS. REVISIÓN DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL CERDO PAMPA-ROCHA

Llambí, S.

Área Genética. Facultad de Veterinaria, Universidad de la Republica, Uruguay
silvia.llambi@gmail.com

Extensivos estudios arqueo zoológicos sugieren que los cerdos salvajes comenzaron el proceso de domesticación hace unos 9000 años en el Cercano Oriente. Se especula que la domesticación de esta especie fue tarea más fácil debido a la cercanía de los cerdos a los campamentos humanos en busca de alimentos. Darwin en 1868 reconoce dos tipos de cerdos domésticos, el europeo (*Sus scrofa*) y el asiático (*Sus indicus*), ambos con características fenotípicas propias.

Desde la antigüedad el hombre se ha trasladado con sus animales de un sitio a otro. Evidencia de esto son las observaciones de presencia de cerdos domésticos en islas del Pacífico donde no existían cerdos salvajes. Otro ejemplo es la introducción de cerdos de origen asiático hace unos 2000 años en el Imperio Romano con la finalidad de mejorar características de los cerdos locales.

En continuo movimiento desde la antigüedad de los distintos tipos de cerdos hace que sea difícil estudiar el origen de los mismos. De aquí la utilidad de los marcadores moleculares de ADN como herramienta aplicada al estudio de la genética y el origen de las distintas razas porcinas. Un marcador molecular es de utilidad cuando es de fácil análisis y presenta polimorfismo pudiéndose encontrar dentro del gen o en una región del ADN cuya función se desconoce.

Uno de los tipos de marcadores de ADN mas utilizados para estudios de caracterización genética son los microsatélites o MS (tramo de repeticiones hipervariables de 2 a 6 nucleótidos dispersas por el genoma, Ej 5'ATATATATATATAT3').

Cuando se quiere estudiar diversidad genética, la elección de la muestra es muy importante. En general tiene que ser una muestra representativa de la población y no deberían estar relacionadas (emparentadas). Se considera una muestra óptima entre 30 a 50 individuos por raza estudiando un promedio de 20 a 30 MS. La FAO recomienda paneles de MS para estudios de diversidad de razas y/o especies desarrollados por grupos de investigadores de la ISAG-FAO (<http://www.fao.org/dad-is/>).

Los MS son muy polimórficos, presentan una alta tasa mutacional y se comportan como codominantes permitiendo estimar diversidad genética dentro de una raza, entre razas y conocer si existen mezcla genética entre las mismas. Este tipo de marcador se lo denomina "neutro" ya que las variantes o polimorfismos no generan ningún cambio a nivel fenotípico ni intervienen en el metabolismo del organismo por lo tanto no se encuentran sometidos a presión de selección.

Como polimorfismo se entiende al estado de un gen (locus) en que la variante alélica más frecuente no supera el 95% o 99% o dicho de otra manera el alelo o forma alélica más común tendrá una frecuencia menor o igual al 95% o 99% (el límite se establece en forma arbitraria).

Los MS fueron los primeros marcadores que se utilizaron en Uruguay para estudiar variabilidad genética en los cerdos Pampa Rocha. Estos animales presentan origen desconocido y en teoría se con-

sidera que serían el producto de las cruzas de cerdos introducidos en la época de la colonización con razas introducidas posteriormente como Poland China y Berkshire (primeras décadas del 1900).

En estos primeros estudios el grupo de Kelly y colaboradores utilizó un panel de 9 microsatélites recomendados por la FAO (CGA, SO155, SO225, SO226, SW24, SW72, SW240, SW632, SW911) y analizaron una muestra de 10 animales encontrando un elevado nivel de polimorfismo (promedio del número de alelos= 4,55 e Índice de Heterocigosidad= 0,653) cuando comparan con datos de subpoblaciones de cerdos Ibéricos.

Otro tipo de marcador molecular de utilidad en análisis filogenéticos (relaciones de proximidad evolutiva entre especies o razas dentro de una misma especie) es el polimorfismo existente en el ADN mitocondrial (ADNmit). Este tipo de ADN se hereda por vía materna (herencia uniparental) presentando un contenido haploide y alta tasa mutacional en determinadas regiones del mismo. Se estudia aquí la segregación de haplotipos o conjuntos alélicos pertenecientes a distintos orígenes maternos.

Estudios realizados utilizando ADNmit en cerdos Pampa Rocha permitieron identificar la presencia de haplotipos de origen materno europeo (haplotipo E1) y origen materno asiático (haplotipo A1). Estas investigaciones permitieron inferir la hipótesis de que en los cerdos Pampa Rocha por sus características, la procedencia del haplotipo Asiático vendría de cruzas con la raza Poland China o del cerdo negro de Canarias. En resumen estos primeros trabajos moleculares proponen como origen más probable del cerdo Pampa Rocha las razas Europeas donde se ha visto en algunas de ellas introgresión genética de razas Asiáticas.

En animales domésticos se ha observado que importantes diferencias fenotípicas entre razas pueden estar determinadas por diferencias en pocos loci (ej. color de pelaje) por lo que también debe considerarse el estudio de marcadores moleculares "funcionales", o sea el estudio de polimorfismo de genes de interés e implicancia en características reproductivas y/o productivas. Un gen relacionado con depósito de grasa y crecimiento corpo-

ral es el LEP que codifica para la hormona leptina. Mutaciones de este gen por sustitución de una base (T→C) han generado dos formas alélicas LEP^T y LEP^C.

Los análisis realizados en una muestra pequeña (n=10) de Pampa Rocha mostraron uniformidad genética siendo todos los animales con genotipo homocigoto LEP^T LEP^T. La existencia de más polimorfismos en otras regiones de este gen y a su interacción con el gen que codifica para el receptor de leptina (LEPR) hacen necesario un estudio más profundo como para poder llegar a alguna conclusión sobre estos polimorfismos.

Otro de los genes de interés en calidad de carne es el CRC1 (canal de liberación del ión calcio o gen del halotano). En este gen se ha descrito una mutación puntual que cuando se presenta en doble dosis es responsable de la denominada hipertermia maligna con aparición de carnes pálidas, blandas y exudativas, también conocido como síndrome de stress porcino (SSP). Animales con dos copias del gen mutado (homocigotos) sometidos a situaciones de stress (hacinamiento, transporte, monta, faena) pueden desencadenar este síndrome con muerte súbita y disminución de la calidad de la canal. Una de las razas con frecuencia mayor de esta mutación es la Pietrain.

En nuestro País en el año 2008 se comenzó a estudiar la mutación del Gen CRC1 por técnicas moleculares (PCR_RFLP) en razas comerciales y en cerdos Pampa Rocha y en el 2009 se identifica por primera vez en Uruguay la presencia del alelo mutante del PSS en razas comerciales. En cuanto a la frecuencia de dicha mutación en trabajos recientes realizados en Uruguay se reporta sobre un total de 64 animales analizados (razas Landrace, Large White, Duroc, Pampa Rocha e híbridos) un 40,62% portadores del PSS y 10,93% de homocigotas para la mutación del PSS, no apareciendo el alelo mutante en los 14 animales Pampa Rocha analizados.

Recientemente nuestro equipo integrado por docentes de Facultad de Agronomía y Facultad de Veterinaria recibió financiación de la Universidad de la República- CSIC para desarrollar el proyecto I+D (2011-2013) sobre caracterización fenotípica y

molecular (polimorfismos de ADN en genes mayores) de recursos zoogenéticos porcinos locales, entre ellos el cerdo Pampa Rocha. En dicho proyecto se pretende como objetivos generales continuar con la caracterización morfométrica del Pampa Rocha para incorporar la información sistematizada a la base de datos DAD-IS de FAO y analizar variabilidad alélica existente en genes de interés en producción y reproducción utilizando marcadores moleculares de ADN.

A nivel mundial el avance del genoma porcino con la secuenciación masiva ha generado diversas bases de datos on line que nos permiten continuar con un estudio más profundo y dirigido. Hoy en día encontramos información on line actualizada de genes asociados a la reproducción de porcinos, (<http://klab.sjtu.edu.cn/ReCGiP/>) y del ensamblaje de secuencias del genoma porcino (http://www.ensembl.org/Sus_scrofa/Info/Index).

BIBLIOGRAFÍA

- Castro, G. 2007. Situación de los recursos genéticos porcinos locales en Uruguay. Arch. Zootec. 56 (Sup.1): 783-788.
- Giovambattista, G; Peral Garcia, P. 2010. Genética de animales domésticos. 1ed. Ed. Intermédica. Bs. As.
- Kelly, L., Clop, A., Vadell, A., Nicolini, P., Monteverde, S., Amills, M. & Sanchez, A. 2004. El cerdo Pampa-Rocha como recurso zoogenético en Uruguay. Marcadores Moleculares. Veterinaria (Montevideo). 39 (155-156): 15-16.
- Montenegro, M.; Gagliardi, R.; Barlocco, N.; Vadell, A.; Castro, G.; Llambi, S. 2009. Polimorfismo del gen leptina en cerdos Pampa-Rocha (*Sus scrofa*) de Uruguay (PCR-RFLP). Memorias X Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos. Palmira, Colombia .ISSN/ISBN: 9789-5880.
- Montenegro, M.; Castro, G.; Barlocco, N.; Llambí, S. 2010. Frecuencia alélica del Síndrome de Estrés Porcino en Uruguay (análisis por PCR-RFLP). Veterinaria. (Montevideo) 46 (177-178-179-180) 23-26.
- Rothschild, M. 2003. Approaches and challenges in measuring genetic diversity in pigs. Arch. Zootec. 52:129-135.

PRINCIPALES PROBLEMAS SANITARIOS ENCONTRADOS EN LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE CERDOS

Macías, R.

rosasha82@hotmail.com

La producción porcina a campo constituye una alternativa interesante, ya que la demanda de inversión es reducida en comparación con la cría en confinamiento y tiene una productividad potencialmente semejante.

Desde la perspectiva que aportan los modelos de desarrollo sustentable, se considera que la cría a campo es la tecnología adecuada para el desarrollo de minifundistas y medianas empresas; siendo algunas de sus ventajas:

- su baja inversión en infraestructura;
- la reducción del riesgo a través de la distribución de los ingresos a lo largo del año;
- promueve la sostenibilidad ambiental, el bienestar social y un mejor reparto de las ganancias.

La sanidad porcina es uno de los pilares del proceso productivo, ya que ningún animal con su salud quebrantada puede demostrar sus cualidades y su potencialidad genética. Existen varias formas de agrupar las patologías que se presentan en un sistema de cría a campo, ya sea por su etiología, sus síntomas clínicos, o también según la categoría que afecten. A continuación se describen los problemas sanitarios más comunes en condiciones de producción a campo, basados en la experiencia de la Unidad de Producción de Cerdos (UPC). Las mismas serán agrupadas según la categoría que afecten mayormente: todo el rodeo, plantel reproductor o lechones.

PATOLOGÍAS QUE AFECTAN A TODO EL RODEO

PARASITOSIS INTERNA

Es tal vez el aspecto sanitario que más se debe atender en los sistemas de cría a campo, ya que las condiciones presentes favorecen la incidencia de parásitos. Si bien esto no representa un problema en la UPC, debido a que se realizan efectivos manejos de control, es importante mencionar sus principales características.

La presencia de parásitos internos produce anemias, falta de vitalidad y retardo del crecimiento en todas las etapas, desde el lechón hasta el cerdo terminado; mala conversión alimenticia, depresión de la respuesta inmunitaria y predisposición a otras enfermedades, provocando importantes pérdidas económicas. Son muchas las especies de parásitos internos que pueden afectar a los cerdos, siendo posible encontrarlos en cualquier parte del tubo digestivo, el hígado, los riñones, pulmones y otros tejidos (algunas se presentan en el Cuadro 1).

Las condiciones más comunes que generan un brote parasitario son el aumento en la carga animal, aumento de la susceptibilidad animal, condiciones climáticas favorables como temperatura y humedad, ingreso de animales parasitados al rodeo, etc. Las formas de control preventivo deben tender a evitar estas condiciones, incluyendo además la realización periódica de análisis coprológicos y cultivos de larvas, para determinar la carga parasitaria y el tipo de parásito pre-

sente; la rotación de potreros para permitir el descanso de los mismos y desparasitaciones periódicas de todos los animales (en la UPC se realiza al destete a las madres y lechones y a los padrillos cada 6 meses).

Abscesos

Se trata de una inflamación, caracterizada por la presencia de pus encapsulado que puede encontrarse en cualquier parte dentro del organismo del cerdo, tanto interna como externamente. Las localizaciones más comúnmente encontradas en la cría a campo son maxilares, cervicales y laterales en tórax, estando relacionados principalmente a heridas ocasionadas por el rascado contra las paredes de madera de las parideras, como también a las producidas por espinas de malezas presentes en el potrero. El proceso de formación de un absceso se inicia cuando los microorganismos infecciosos producen infección en una herida abierta o en el lugar de aplicación de una inyección. El organismo del cerdo responde a esta infección local con la acumulación de glóbulos blancos, lo cual junto a los efectos de las bacterias crea el absceso.

Su formación se observa fundamentalmente en animales adultos, que al rascarse con más fuerza desprenden pequeñas astillas de las tablas de los refugios, sumado a que en ellos aumenta la proba-

bilidad de inyecciones mal aplicadas a causa de los movimientos del animal. Su frecuencia de observación en la UPC es baja, si bien se presentan algunos casos al año, fundamentalmente asociados a épocas en donde aumenta la presencia de malezas con espinas.

La prevención constituye la mejor forma de eliminar los abscesos y se puede lograr retirando todos los objetos filosos o ásperos de los piquetes, y reduciendo al mínimo las fuentes de contaminación, asegurándose que el equipo de vacunación se encuentre limpio y en caso de no ser descartable desinfectándolo entre animal y animal.

PARASITOSIS EXTERNA

Miasis o bicheras

Las miasis o comúnmente llamada bicheras, son producidas por larvas de la mosca *Cochliomya hominivorax*, del grupo de las moscas sacrófagas, llamadas así porque ponen sus huevos en lugares necróticos o putrefactos, por ejemplo en heridas o en animales muertos. Su aparición se da en los meses cálidos (asociado a la presencia de la mosca), por lo tanto la aparición de miasis en el criadero se da fundamentalmente entre los meses de noviembre a marzo.

Cuadro 1: Principales parásitos presentes en sistemas de cría de cerdos a campo

Parásitos	Localización	Signos
<i>Fasciola Hepática</i>	Conductos y canales biliares del hígado	Hígado
Coccidias	Intestino	Diarrea
<i>Trichuris suis</i>	Intestino y estómago	Diarrea, anemia, abdomen dilatado, mal aspecto
Gusanos redondos intestinales (ascáridos)	Intestino delgado	Aumento del volumen del abdomen, pelaje hirsuto, gusanos en heces
Gusanos nodulares (<i>Oesophagostomum</i>)	Ciego y intestino grueso	Retraso en el crecimiento
<i>Macracanthorhynchus</i>	Intestino delgado	Infecciones ligeras; asintomáticas. Infecciones masivas; anemia, adelgazamiento, cólicos
Gusanos Pulmonares	Ramificación de los pasajes aéreos	Dificultad respiratoria a neumonía

Las bicheras son un problema frecuente en la UPC, tanto en adultos como en lechones, generando malestar en el animal, el cual incluso llega a dejar de levantarse y alimentarse (dependiendo mucho de la zona afectada). En general se logran combatir con curabicheras, pero en algunos casos es necesaria la utilización de antiparasitarios internos y antibióticos, ya que en caso de no ser detectadas a tiempo, el problema avanza rápidamente. Por eso en la prevención de este problema es fundamental la continua observación de todos los animales, ya que una pequeña herida puede generar un gran problema.

En casos de heridas grandes (ocasionadas por ejemplo durante peleas entre machos) la aplicación de curabicheras y antiparasitario interno se realiza de forma preventiva (antes de que la miasis aparezca), curando la herida diariamente y hasta varias veces al día.

Sarna

Es una enfermedad de la piel producida por un ácaro; si bien existen diferentes tipos de sarna, la sarna sarcóptica (producida por el ácaro *Sarcoptes scabiei* variedad suis) es la más importante por su amplia difusión y por sus resultados negativos sobre la producción. La sarna se transmite fundamentalmente por contacto directo, pero también por contacto indirecto mediante herramientas e instrumental utilizados para el manejo de los cerdos. Los signos clínicos más evidentes son la observación de nerviosismo y rascado de los animales como consecuencia de la intensa irritación que se produce en la piel. Se suele presentar asociado a dermatitis y erosiones de la piel producidas por el ácaro, en el lomo, dorso y costado, y lesiones costrosas detrás de las orejas.

Es un problema que se presenta en la UPC con muy baja frecuencia (cada dos o tres años) debido al estricto manejo de la desparasitación; pero cuando esto ocurre es fundamental tratar con acaricida a todos los animales del criadero, cerdas madres, lechones y padrillos, incluso si no muestran síntomas. Se debe repetir el tratamiento al menos una vez a los 10 días del primero, para matar a los ácaros que han eclosionado de los huevos, ya que estos no se ven afectados por los acaricidas de contacto. Los

endectocidas sistémicos (p.ej. ivermectina) son muy eficaces contra la sarna y tienen la ventaja de que un solo tratamiento de cada animal suele ser suficiente para eliminar la infestación.

HERNIAS

Si bien se presentan con baja frecuencia, las hernias son el defecto genético más común y pueden ser origen de problemas de bienestar y de pérdidas económicas. Podemos mencionar tres tipos de hernia: escrotal, inguinal y umbilical. La escrotal, evidentemente, sólo se produce en machos, mientras que la inguinal también puede darse ocasionalmente, en hembras. Las umbilicales son más comunes en machos y se produce por la debilidad de los músculos de la zona umbilical. A pesar del componente genético, una buena sanidad e higiene puede ser más útil para reducir las hernias umbilicales que la eliminación de ciertos padrillos o madres. Los factores ambientales, tales como el estiramiento anormal del cordón umbilical durante el parto, o la infección del "muñón" umbilical, pueden contribuir a un mal cicatrizado del ombligo. De todas formas, cuando se presenta un animal afectado por este problema, es fundamental descartarlo como posible reproductor, evitando así que este deje descendencia.

PATOLOGÍAS QUE AFECTAN AL PLANTEL REPRODUCTOR

CLAUDICACIONES

Se presentan mayormente en verano y se pueden asociar generalmente a problemas de piso; en épocas de mucho calor y poca humedad, en donde la tierra se reseca, se produce una superficie muy irregular y dura, lo cual potenciado por el resecamiento de las pezuñas hace que se produzcan cojeras principalmente en miembros posteriores.

Otra de las causas de las claudicaciones son las diferencias de tamaño entre machos y hembras al momento del servicio. Por eso es importante tener pre-

sente el refugio de aquellos padrillos con peso excesivo y el buen estado corporal de las cerdas. Estos casos son agravados por posibles problemas de artritis; que consiste en una inflamación de articulaciones y tejidos que las rodean, la cual ocurre a menudo a causa de una infección producida por bacterias (heridas en piel o patas, infecciones a través del ombligo, etc.)

Si bien las claudicaciones aparecen con frecuencia en la UPC, los animales muestran rápidas mejoras cuando se tratan a tiempo. Dentro de los manejos para promover su recuperación se encuentran el apartarlos de otros animales que puedan efectuarles golpes o corridas, no permitir el servicio (tanto en hembras como en machos), alojarlos en potreros sin irregularidades y con tapiz vegetal y minimizar su traslado dentro del criadero.

SÍNDROME MMA

El Síndrome MMA (mastitis-metritis-agalactia) en la cerda es una causa que afecta la etapa posparto, con repercusiones considerables ya que produce elevadas pérdidas tanto por mortalidad perinatal por inanición como por el aumento de la susceptibilidad a las enfermedades típicas de los recién nacidos. Involucra la inflamación de la glándula mamaria o mastitis, la infección del útero o metritis (asociada a la retención de restos placentarios), y la agalactia o falta de secreción de leche.

La falla en la lactación puede ser ocasionada por diferentes factores, como errores en el manejo de la cerda recién parida, infecciones, trastornos hormonales, cambios bruscos de alimentación cerca al parto, animales sucios en las parideras, cambios bruscos medio ambientales, infecciones por *E. coli*, estrés, o estado corporal inadecuado al momento del parto (animales muy gordos o muy flacos).

Es una condición que puede ocurrir en multíparas como en primerizas, dentro de las 72 horas post parto; la primera indicación del síndrome MMA puede ser una apariencia de debilidad y nerviosismo en los lechones (tienen hambre), que debido a la falta de ali-

mentación comienzan a adelgazarse y pueden morir hacia el segundo o tercer día, pudiendo también mostrar signos de diarrea. Es probable que estos lechones no reciban calostro, por lo que se produce un retraso grave debido a infecciones subclínicas.

La frecuencia de aparición del síndrome MMA en la UPC es muy baja (a razón de un caso por año), demostrando la eficiencia del manejo realizado que tiende a disminuir los factores predisponentes a este problema. Como primer medida se realiza el cambio de lugar de la paridera entre dos partos consecutivos; de esta forma logramos cierto "vacío sanitario" al dejar fuera la posible carga microbiana proveniente del parto anterior (y su respectiva lactancia). Al momento del parto la cerda se encuentra tranquila, ya que no se realiza ningún tipo de intervención, como forma de minimizar el estrés. A su vez el ejercicio físico y el consumo de fibra (dado el sistema de producción), aceleran el desarrollo del parto (partos largos están asociados a una mayor incidencia de MMA) y permiten que la cerda se encuentre en un correcto estado corporal.

ENFERMEDADES INFECCIO – CONTAGIOSAS

Debido al estricto régimen de cuarentena que se maneja al momento de ingresar animales al criadero, el rodeo de la UPC se mantiene libre de este tipo de enfermedades. El ingreso de animales es la principal vía de acceso de enfermedades como la Brucelosis, Leptospirosis y Parvovirus, las cuales afectan el estado reproductivo, produciendo repetición del celo, reabsorción embrionaria, fetos momificados en diferentes estadios de desarrollo, abortos, nacimiento de animales débiles, así como problemas de infertilidad también en machos.

PATOLOGÍAS QUE AFECTAN A LOS LECHONES

El sistema de cría a campo posee dentro de sus ventajas la de ser uno de los más inocuos para la crianza de lechones. Gracias a un medio ambiente adecuado, instalaciones cómodas y manejo muy con-

trolado, podemos afirmar que las patologías que afectan a los lechones se presentan con baja frecuencia. Entre ellas podemos mencionar las diarreas, neumonías, e hipoglicemia asociado al síndrome mastitis-metritis-agalactia.

No trataremos a ninguna de ellas en particular ya que no son de importancia relevante en una cría de cerdos a campo, sin embargo debemos mencionar la importancia que posee el manejo en esta categoría. Dando importancia a la alimentación, mantenimiento de buenas condiciones higiénicas en los potreros, mantenimiento de temperaturas adecuadas ya sea aportando abrigo en invierno o sombra y agua fresca en verano, considerando que estamos tratando con recién nacidos y como tal necesitan condiciones óptimas para su desarrollo.

Uno de los momentos asociados fundamentalmente a la aparición de diarreas es el destete, momento en el cual se produce un fuerte estrés al lechón, no solo por la separación de su madre sino también por el cambio brusco de alimentación (desaparece totalmente la leche materna y comienzan a consumir ración). El manejo en la UPC al destete consiste separar la cerda a otro potrero pero mantener los lechones en la misma instalación, no realizar cambio del alimento que estaban consumiendo en la lactancia, bajar la cantidad de alimento ofrecido en los primeros 2-3 días posdestete, y en lo posible no relotear con lechones de otras camadas. Todos estos elementos permiten controlar los factores predisponentes y determinar la inexistencia de diarreas en esta categoría.

CERDOS A CAMPO Y AMBIENTE

Oyhantçabal, G.¹; Tommasino, H.²

¹Servicio Central de Extensión y Actividades en el Medio. Espacio Interdisciplinario.
Universidad de la República, Uruguay
gaboyha@yahoo.com.ar

²Facultad de Veterinaria. Universidad de la República, Uruguay
htommasino@gmail.com

INTRODUCCIÓN

En un contexto marcado por la desaparición de la producción familiar, por la necesidad de preservar el ambiente y por la tendencia en la producción comercial de cerdos a la reducción del número de establecimientos y a la concentración de la producción en sistemas de gran escala de tipo capitalista (DIEA e INIA, 2007), se han desarrollado en Uruguay diversos sistemas de producción de cerdos a campo de mínima inversión y bajos costos (Capra y Echenique, 2005). Estos sistemas son propuestos en la bibliografía nacional e internacional como la alternativa para la producción de cerdos en sistemas de tipo familiar (Eriksen y Kristensen, 2001; Goenaga, 2006; Barlocco, 2007).

IMPACTOS AMBIENTALES DE LA PRODUCCIÓN DE CERDOS

La producción de cerdos es causante de daños sobre el ambiente. Los que mayor atención han concitado son los relacionados a la producción de cerdos bajo confinamiento con alta concentración de animales (Honeyman, 1996; Miner, 1999; de Oliveira y Nunes, 2002; Barlocco, 2007). Degré y col (2007) sostienen que las principales causas destacadas por la bibliografía son la emisión de: nitratos, amonio, gases de efecto invernadero y olores. El principal impacto reseñado es la conta-

minación de aguas con nutrientes provenientes de las heces (Honeyman, 1996; Miner, 1999; de Oliveira y Nunes, 2002) y la descomposición de animales muertos (Honeyman, 1996; Miner, 1999), seguido por la emisión de olores (Miner, 1999) y gases nocivos (de Oliveira y Nunes, 2002). La contaminación es consecuencia de la alta concentración espacial del rodeo, que ocasiona acumulación de nutrientes orgánicos y coliformes fecales afectando aguas superficiales y profundas (Miner, 1999). Las aguas superficiales son vulneradas por el escurrimiento de nitratos y fósforo que provocan la reducción del tenor de oxígeno disuelto en el agua; por la diseminación de agentes patógenos; y por la eutrofización. Mientras que las aguas profundas son afectadas por la lixiviación de nitratos (Edwards, 1998; de Oliveira y Nunes, 2002; Barlocco, 2007). La emisión de olores sucede por la descomposición anaeróbica de los excrementos acumulados en instalaciones y en lagunas de tratamiento de efluentes (Miner, 1999).

La producción a campo a pesar de ser destacada por su menor impacto, en particular porque reduce la carga animal, también produce diversos impactos ambientales. Se puede destacar la contaminación de aguas superficiales y profundas por los nitratos de las deyecciones (Eriksen y Kristensen, 2001; Watson y col, 2003; Quintern y Sundrum, 2006) y la descomposición de animales muertos (Honeyman, 1996); la emisión de gases de efecto invernadero (Dourmad y

col, 2005); la destrucción de la vegetación (Edwards, 1998); y a nivel del suelo: compactación, acumulación de nutrientes y metales pesados, y aumento de la salinidad (Menzi y col, 1999).

Quintern y Sundrum (2006) señalan que la magnitud del impacto ambiental depende antes de la intensidad de la producción que del tipo de manejo. Altas cargas, ausencia de rotaciones (prolongada permanencia de los cerdos en el mismo potrero) y ubicación inadecuada de la pira son indicadas como las principales causas (Menzi y col, 1999; Quintern y Sundrum, 2006). Watson y col (2003) señalan que uno de los motivos de la alta acumulación de nutrientes es el exceso de estos en las raciones comerciales que luego son evacuados en orina y heces. Los animales en engorde depositan el doble de nutrientes que las madres, mientras que la vegetación absorbe los nutrientes evacuados por los cerdos reduciendo su concentración (Menzi y col, 1999).

La contaminación de aguas superficiales y profundas, producto de la lixiviación y/o escurrimiento superficial de nutrientes es un impacto de magnitud (Eriksen y Kristensen, 2001; Watson y col, 2003; Quintern y Sundrum, 2006). Es consecuencia de las deyecciones de los cerdos y de las pérdidas de ración, y es altamente dependiente del clima (a mayor pluviosidad mayor riesgo) (Edwards, 1998). El efecto sobre aguas superficiales puede ser potenciado indirectamente a consecuencia de la erosión del suelo que ocasionan los cerdos (Quintern y Sundrum, 2006). La acumulación de nitrógeno en el

agua representa el mayor riesgo para el ambiente. Su posible impacto depende de la fuente (orina, heces, pérdidas de ración, pasturas y zonas de hozado), su forma química y su distribución en los potreros (Quintern y Sundrum, 2006). El riesgo de lixiviación del nitrógeno es mayor en suelos arenosos (Menzi y col, 1999). La distribución del N está condicionada por el hábito de los cerdos y el área disponible por potrero. Los cerdos tienden a evacuar siempre en los mismos lugares generando zonas ("hot spots") de alta concentración de nutrientes (Watson y col, 2003; Quintern y Sundrum, 2006), donde el riesgo de lixiviación es mucho mayor.

A nivel del suelo los impactos dependen, además de la actividad animal y del manejo, de factores como la estructura del mismo, el clima predominante, la vegetación existente y la pre-compactación. Varios autores recomiendan utilizar suelos arenosos para la producción a campo por su menor vulnerabilidad, sin embargo este tipo de suelo favorece la lixiviación de nitratos (Quintern y Sundrum, 2006). Uno de los principales impactos es la compactación superficial hasta los 15 cm de profundidad motivada por el pisado permanente y, en menor medida, por el hozado. El mayor impacto se da en la zona de servicio por la mayor presencia de animales y el mayor contenido de humedad de esta zona. El daño se incrementa en suelos pesados por el alto contenido de arcilla y con alta humedad (Quintern y Sundrum, 2006). El hozado se incrementa en animales con dieta restringida y su daño es mayor en suelos de mala estructura (Menzi y col, 1999).





Otro daño de relevancia es la erosión del suelo. En la medida que los animales remuevan la vegetación por pisado y hozado exponiendo al suelo al golpeo de la lluvia, y que compacten el suelo reduciendo la infiltración y favoreciendo el escurrimiento superficial del agua, se generan condiciones altamente propicias para la ocurrencia de procesos erosivos. Otros impactos a nivel del suelo son el incremento de la salinidad por la acumulación de nutrientes, y la concentración de metales pesados (cobre, zinc, cadmio y plomo) como consecuencia de su alto nivel en los concentrados que suponen riesgos para los animales y el agua (Menzi y col, 1999).

Un impacto asociado a los reseñados es la destrucción de la vegetación consecuencia de la alta carga animal y el hozado. Según Edwards (1998) es uno de los principales impactos de la producción a campo. Sus principales consecuencias son: destrucción del paisaje; mayores pérdidas de calor desde el suelo que afectan a las cerdas y aumentan la mortalidad de lechones; aumento del daño en patas en invierno; incremento del riesgo de erosión y compactación; y reducción de la absorción de nutrientes aumentando el riesgo de lixiviación de nutrientes.

MANEJO

Quintern y Sundrum (2006) afirman que con buenas prácticas de manejo es posible reducir

significativamente los impactos ambientales. Para estos autores las principales medidas para reducir la concentración de nutrientes en el sistema pasan por reducir la carga y el porcentaje de nutrientes en la dieta. Para la reducción de la carga Bioland, citado por Quintern y Sundrum (2006) propone una carga de 10 cerdos/ha/año; mientras que Menzi y col (1999) proponen una carga en el engorde de 150-200 m² por animal y en la cría de 500 m²/cerda durante 3 a 5 meses (2500-3000 cerdas día/ha).

Otras medidas propuestas por Menzi y col(1999) incluyen: ubicar la pira en una zona plana con suelos preferentemente livianos y lejos de fuentes de agua contaminables, y establecer piquetes amplios diferenciando la zona de alimentación de la ubicación de la paridera evitando la formación de piletas de agua. Varios autores (Honeyman, 1996; Edwards, 1998; Menzi y col, 1999) apuntan al establecimiento de un sistema de rotaciones que permita la reubicación periódica del criadero y los animales, instalando cultivos y praderas. Esta medida reduce la concentración de nutrientes, favorece su absorción por los vegetales y mejora el suelo. Para reducir la eliminación de la vegetación, Edwards (1998) indica que la única estrategia de control posible bajo condiciones comerciales es la colocación de anillos de acero en el tabique nasal de los cerdos. Como estrategia complementaria propone aumentar la cantidad de fibra en la dieta.

ESTUDIOS EN URUGUAY

En Uruguay existen pocas investigaciones que evalúen la magnitud y el riesgo de estos impactos. Destaca la tesis de Lladó (2010) que evalúa la calidad de suelos en el sistema a campo de la Facultad de Agronomía, y una tesis de posgrado en curso en la Facultad de Ciencias (Monteverde, com. pers., 2011).

En un nivel más amplio Oyhantçabal y col (2011) evaluaron la sustentabilidad de seis sistemas de producción familiar de cerdos a campo contemplando sus tres dimensiones (social, ambiental y económica). La dimensión ambiental o agro-ecológica fue evaluada, siguiendo a través de indicadores de manejo que evalúan el riesgo de generar impactos ambientales a partir del análisis de los itinerarios técnicos que el productor afirma realizar, y de indicadores de estado valorados cualitativamente por diagnóstico visual. Este método permite una evaluación rápida en comparación con la medición directa que, a pesar de ser más

precisa, es más lenta y costosa. La dimensión se evaluó en dos componentes (agua y suelo) con 4 indicadores para cada uno (Tabla 1). Cada indicador fue ponderado en un taller de expertos sobre un total de 100 puntos para la dimensión agro-ecológica.

El resultado de la dimensión agro-ecológica evidenció niveles bajos tanto en el total de la dimensión como en los componentes suelo y agua, lo que indica un escenario de alto riesgo de contaminación de aguas profundas y superficiales, y de alteración de las propiedades físico-químicas del suelo. Asimismo la dimensión agro-ecológica tuvo el menor nivel global en la evaluación de sustentabilidad, con la mitad del puntaje que las dimensiones social y económica. De la evaluación global también se desprende el condicionamiento que impone el resultado económico al manejo de los recursos naturales, en la medida que el bajo nivel de la dimensión agro-ecológica se relaciona con factores económicos como la escasa superficie predial manejada y la presencia de otros

Tabla 1. Indicadores de la dimensión agro-ecológica

Componente	Indicador	Valor ponderado	Evaluación	Escala	Puntaje
Agua (47)	Rotación de los potreros	11,8	Existencia de rotaciones	SI NO	11,8 0,0
	Carga animal	22,6	Animales adultos/año/ superficie (ha) destinada a los cerdos	Menos 6 animales*/ha Entre 6 y 10/ha Entre 10 y 14/ha Entre 14 y 18/ha Más 18/ha	22,6 17,0 11,3 5,7 0,0
	Almacenamiento de alimento	6,1	Almacenamiento a campo en recipientes	Recipientes A campo	6,1 0,0
	Tipo de dieta	6,6	Proporción de alimentos líquidos en la dieta	No utiliza líquidos Utiliza líquidos y sólidos A base de líquidos	6,6 3,3 0,0
	Rotación de los potreros	11,1	Existencia de rotaciones	SI NO	11,1 0,0
Suelo (53)	Carga animal	17	Animales adultos/año/ superficie (ha) destinada a los cerdos	Menos 6 animales/ha Entre 6 y 10/ha Entre 10 y 14/ha Entre 14 y 18/ha Más 18/ha	17,0 12,8 8,5 4,3 0,0
	Presencia vegetación	15,4	Observación visual de la cobertura vegetal en los potreros	Todos los potreros 50% o más potreros Menos 50% potreros Ningún potrero	15,4 10,2 5,1 0,0
	Pendiente promedio	9,5	Observación visual de la pendiente promedio en el predio	Nula Nula a suave Suave Suave a severa Severa	9,5 7,10 4,8 2,4 0,0

*Carga animal en la Unidad de Producción de Cerdos del CRS (VADELL, 2004).

rubros en el predio para incrementar los ingresos de la familia que, al reducir el área para los cerdos, aumentan la carga animal (Oyhantçabal y col, 2011).

BIBLIOGRAFÍA

- Barlocco, N. 2007. Desarrollo de tecnologías basadas en procesos agroecológicos; una alternativa para la producción familiar. En: Encuentro de Nutrición y Producción en Animales Monogástricos (9º, 2007, Montevideo). Memorias. Montevideo, Hemisferio Sur. pp. 57-61.
- Capra, G.; Echenique, A. 2005. La producción porcina en el Uruguay. En: Capra, G.; Echenique, A.; Petrocelli, H.; Costas, G.; Urbin, G.; Puig, A.; Bauza, R.; Gil, M.J. Eds. Evaluación Bioeconómica de Sistemas de Producción de Cerdos. Montevideo, INIA. 11-18 pp. (FPTA no. 15).
- De Oliveira, P. A. V.; Nunes, M. L. A. 2002. Sustentabilidade ambiental da suinocultura. Santa Catarina, EMBRAPA Suínos e Aves. 16 p.
- Degré, A.; Debouche, C.; Verhève, D. 2007. Conventional versus alternative pig production assessed by multicriteria decision analysis. *Agronomy for Sustainable Development*. 27 (3): 185-195.
- DIEA e INIA. 2007. Encuesta Porcina 2006; Caracterización de la situación productiva, tecnológica, comercial y social del sector porcino. Montevideo, MGAP-Dirección de Estadística Agropecuaria (DIEA) e Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). 71 p. (FPTA no. 170).
- Dourmad, J. Y.; Rigolot, C.; van der Werf, H. 2008. Emission of greenhouse gas, developing management and animal farming systems to assist mitigation. En: British Society of Animal Science. ed. *Livestock and global climate change*. Cambridge, Cambridge University Press. pp. 36-39.
- Edwards, S. A. 1998. Environmental damage risks from outdoor pig production. En: Symposium Environment and Swine Production (1º., 1998, Goiana). Proceedings. Goiana.
- Eriksen, J.; Kristensen, K. 2001. Nutrient excretion by outdoor pigs; a case study of distribution, utilisation and potential for environmental impact. *Soil Use and Management*. 17: 21-29.
- Goenaga, P. 2006. Porcinos; Cría Intensiva a Campo. Pergamino, INTA. 26 p.
- Honeyman, M.S. 1996. Sustainability issues of U.S. swine production. *Journal of Animal Science*. 74 (6): 1410-1417.
- Menzi, H.; Stauffer, W.; Zihlmann, U.; Weisskopf, P. 1999. Environmental impacts of outdoor pig production. En: FAO International Conference on Management Strategies for Organic Waste Use in Agriculture (8º., 1998, Rennes). Proceedings. pp. 31-39.
- Miner, J. R. 1999. Alternatives to minimize the environmental impact of large swine production units. *Journal of Animal Science*. 77 (2): 440-444.
- Oyhantçabal, G.; Tommasino, H.; Barlocco, N. 2011. Sustentabilidad de la producción familiar de cerdos a campo: Un estudio de caso múltiple. *Agrociencia*. 16 (2) (aceptado).
- Quintern, M.; Sundrum, A. 2006. Ecological risks of outdoor pig fattening in organic farming and strategies for their reduction; results of a field experiment in the centre of Germany. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 117: 238-250.
- Lladó, B. 2010. Calidad de suelos en una situación de producción de cerdos sobre pastoreo. Tesis Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, Montevideo. 56 p.
- Watson, C.A.; Atkins, T.; Bento, S.; Edwards, A.C.; Edwards, S.A. 2003. Appropriateness of nutrient budgets for environmental risk assessment; a case study of outdoor pig production. *European Journal of Agronomy*. 20: 117-126.

LONGEVIDAD REPRODUCTIVA DE CERDAS PAMPA ROCHA

Vadell, A.

Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay
avadellm@gmail.com

INTRODUCCION:

Durante los años que lleva la Unidad de Producción de Cerdos del Centro Regional Sur (UPC), una de las actividades a resaltar ha sido la extensión. El intercambio de experiencias desarrollado con numerosos productores permitió recoger un amplio espectro de situaciones. En muchos casos fueron relatos en los cuales no se disponía de pruebas que pudieran confirmar lo transmitido. En ese marco recogimos versiones empíricas donde se contaba la larga vida productiva de las madres Pampa Rocha. En una de esas situaciones logramos ver una cerda, cuya edad aproximada la estimaban en 10 años, ya que la familia poseedora le asignaba cerca de 20 partos. Ante nuestra incredulidad y como prueba nos dijeron que introdujéramos nuestra mano en la boca de la cerda. Accedimos luego de que el productor lo hiciera y pudimos comprobar que ya no poseía dentadura. No había dudas, estábamos ante una cerda muy longeva. Frente a esta situación surge el cuestionamiento de ¿por qué retener tanto tiempo una cerda? La respuesta tuvo distintas aristas. Una fue la dificultad de la reposición de nuevas hembras que tienen los pequeños productores que disponen generalmente de piaras menores a 10 madres. Otra respuesta fue que mantenían buenos niveles de producción no siendo necesario su refugio a corto plazo.

La longevidad es una característica poco estudiada en los cerdos. Esto se debe fundamentalmente, al fuerte avance de los sistemas confinados, en los cuales la alta tasa de reposición es un manejo que se asume al aceptar el sistema de producción como un todo y donde no hay espacio para muchos cambios. Los sistemas de producción con hembras híbridas de

genética superior exigen un refugio temprano, muy influenciado por los altos pesos (más de 200 kg) y grandes tamaños que alcanzan rápidamente las madres, volviéndolas torpes y perezosas frente a sus lechones, elevando la mortalidad por aplastamiento. Es común el refugio entre los dos y tres partos, con una edad inferior a los tres años.

En Uruguay los productores de cerdos se caracterizan por ser de pequeña y mediana escala, disponiendo la mayoría de piaras menores a las 25 madres. Son productores que en general tienen dificultades para operar en el sector, y dentro de sus limitaciones se encuentra la escasa posibilidad de reposición de sus reproductores. Los altos costos de la reposición sumado a sus bajas posibilidades económicas, la escasez en la oferta de una genética adaptada a sus sistemas productivos, son factores que se suman para hacer difícil el ingreso de nuevos animales a los planteles. Esta introducción además depara ciertas incertidumbres, tales como conocer su real desempeño productivo y en caso de que la reposición provenga del exterior de la granja, se suma el riesgo sanitario y su adaptación al sistema de producción. Frente a esta situación nos planteamos, hace ya 15 años, medir la longevidad de las hembras de la raza criolla Pampa Rocha, disponiendo del plantel de cerdas existente en la UPC. A la capacidad de las madres de producir aún con avanzada edad le llamamos longevidad reproductiva.

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Desde su instalación en el año 1996, la UPC posee un sistema de registros productivos que permiten conocer el rendimiento y los resultados del sis-

tema implementado. La UPC posee un plantel promedio de 40 madres en producción, donde la mayoría de las cerdas son Pampa Rocha. El manejo corresponde a un sistema a campo donde las cerdas están durante toda su vida al aire libre, en potreros delimitados por dos hebras de alambrado electrificado, disponiendo de agua de bebida suministrada por bebederos tipo chupete. La alimentación se basó en el pastoreo directo de pasturas cultivadas y oferta diferencial de concentrado según el momento del ciclo reproductivo. La pastura estuvo compuesta fundamentalmente por trébol rojo (*Trifolium pratense*), achicoria (*Cichorium intybus*) y trébol blanco (*Trifolium repens*), utilizándose avena (*Avena sativa*) como verdeo invernal. Las cerdas recibieron en promedio 1,25 kg de alimento concentrado durante el servicio y la gestación. Mientras que el suministro de concentrado durante la lactancia fue de 3 kg más 0,25 kg por cada lechón al pie. Se utilizó la monta natural a campo con una relación de 2 hembras por verraco, por un período de 25 a 30 días luego del destete de cada cerda. Dicho período se definió en función de que si una cerda no quedaba preñada inmediatamente después del destete, era posible esperar un servicio fecundante en el próximo celo dada la presencia del verraco. Las cerdas se las organiza en lotes pequeños de 2 o 3 durante la gestación, siendo trasladadas cada cerda a un potrero de uso individual, una semana antes del parto, manteniéndose en éstas condiciones hasta el destete. La lactancia tuvo una duración promedio de 52 días.



Foto 1. Cerda Pampa Rocha de más de 10 partos en la Unidad de Producción de Cerdos del CRS

El primer parto de estas madres en la Facultad de Agronomía, se produjo en el año 1996. A partir de esa fecha se analizó la información de 795 partos provenientes de 97 cerdas Pampa Rocha que han integrado el plantel de la Unidad de Producción de Cerdos, durante el período 1996 – 2008. Se adoptaron criterios de refugo conservadores, que permitieran retener durante más tiempo a las cerdas y así poder evaluarlas a largo plazo. Los dos principales fueron la baja productividad, definido como aquellas cerdas que tuvieron menos de 5 lechones destetados en dos partos consecutivos, y fallas reproductivas cuando las cerdas no quedaron servidas luego de dos periodos de celo consecutivos.

Tabla 1. Causas de refugo de cerdas en el plantel (expresado en %)

Causa	%
Baja productividad	55,2
Muerte	20,9
Síntomas de vejez ¹	16,4
Fallas reproductivas	7,5

¹ Sordera, dificultad para comer o movilizarse

No se presentaron causas de eliminación por peso excesivo. Para el análisis de la información, se conformaron 13 grupos de cerdas definidos según el ordinal de parto. El primer grupo estuvo integrado por madres de 1° y 2° parto (por considerarse estos partos menos productivos que el resto), luego cada grupo correspondió a un ordinal de parto hasta el 13° inclusive, mientras que el último estuvo conformado por registros de 14 partos y más, llegando cerdas a presentar 18 partos. La información analizada se basó en el registro del número de lechones nacidos vivos al parto (LNV), al destete (LD) y peso de la camada al destete (PCD) en kg, en cada parto.

RESULTADOS

El presente trabajo, constituye una primera aproximación al conocimiento del genotipo criollo Pampa

Rocha, evaluado en las condiciones productivas factibles de disponer por un importante contingente de productores de Uruguay. La edad media de refugio fue de $5,11 \pm 4,8$ años y el promedio de partos por cerda refugada fue de $9,0 \pm 5,4$ partos. En contraposición, datos de granjas confinadas señalan una media de refugio para las madres de 3,3 partos. El número de ordinal de parto en relación a los parámetros reproductivos de las cerdas Pampa Rocha se muestra en la tabla 2. Se encontraron diferencias entre tratamientos en todos los rasgos examinados ($p < 0,05$).

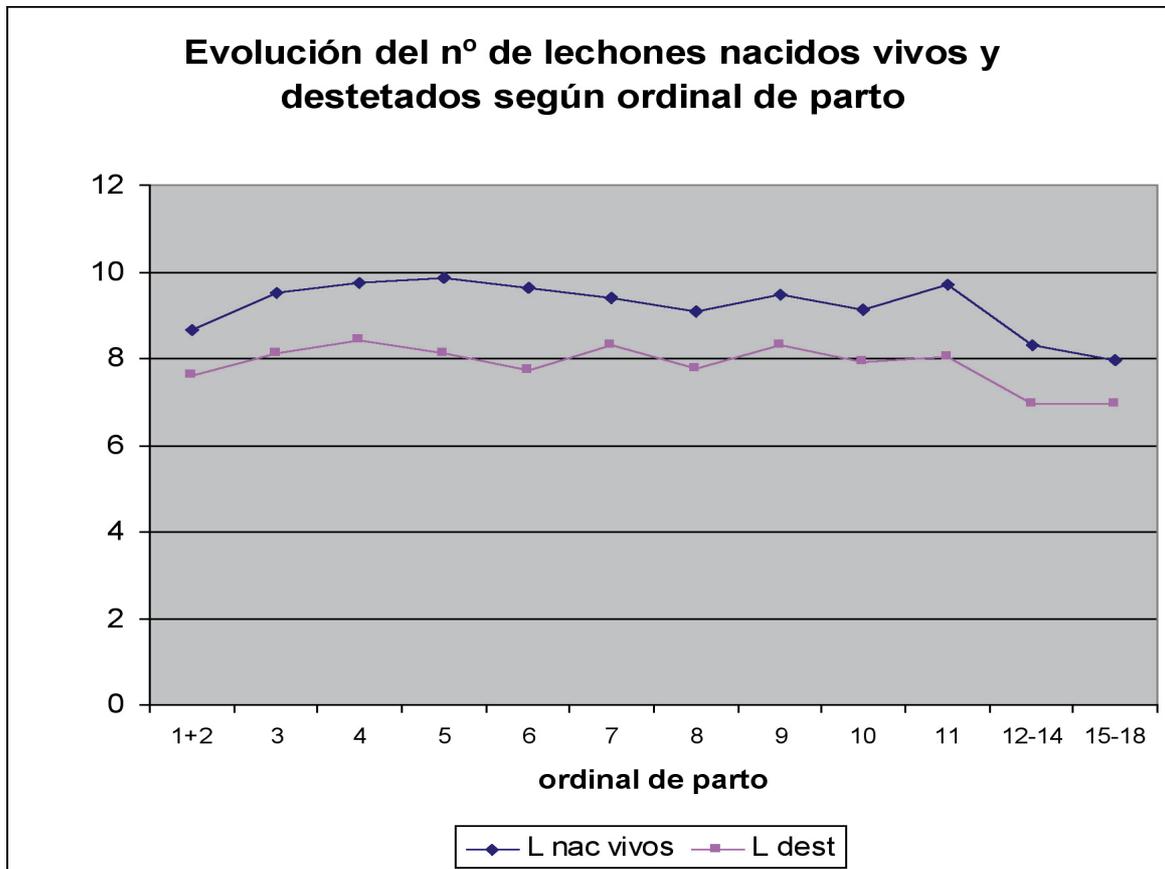
Los partos de cerdas de 1° y 2°, 10° y 13° parto mostraron menores valores de LNV que el resto de los grupos ($P < 0,05$), en cambio los valores de LD descendieron en el 13° y 14° y más partos, mostrando los partos de cerdas del primer grupo similares valores al resto. Análogos resultados se mostraron en PCD, en donde desde el parto 12°, se presentaron menores valores, siendo notoria la

menor productividad en cerdas de 14° y más partos. Los resultados de esta evaluación han indicado que las cerdas Pampa Rocha mantienen la productividad numérica (LNV y LD) hasta partos muy avanzados, lo que indica un buen comportamiento reproductivo de esta raza en estos caracteres, a diferencia de la bibliografía consultada, en donde se procura que las cerdas se refuguen entre el 3° y 5° parto. Sin duda que el genotipo, las condiciones ambientales a que es sometido en el proceso productivo y sus interacciones, determinan la prolificidad y la longevidad productiva. Es evidente que las reservas corporales y su movilización durante el ciclo reproductivo, están relacionadas con la eficiencia de las cerdas reproductoras, tanto en aspectos relativos a la fertilidad, prolificidad y longevidad productiva, como a la supervivencia y crecimiento de los lechones determinados fundamentalmente por una buena producción de leche. El PCD desciende con ordinales de parto avanzados, haciéndose notorio el descenso del último grupo

Tabla 2. Rasgos reproductivos en cerdas Pampa Rocha según ordinal de parto.

Parto	N	LNV	LD	PCD
1 y 2	180	$8,9^{bcd} \pm 0,4$	$8,2^{ab} \pm 0,4$	$109,5^a \pm 4,8$
3	75	$10,5^a \pm 0,7$	$9,4^a \pm 0,7$	$113,2^a \pm 6,1$
4	69	$9,2^{abc} \pm 0,6$	$8,4^{ab} \pm 0,6$	$111,8^a \pm 6,0$
5	65	$9,9^{abc} \pm 0,7$	$8,8^a \pm 0,6$	$102,0^{ab} \pm 6,0$
6	57	$10,7^a \pm 0,7$	$9,2^a \pm 0,6$	$104,2^{ab} \pm 6,0$
7	48	$10,1^{ab} \pm 0,7$	$9,0^a \pm 0,6$	$101,3^{ab} \pm 6,1$
8	44	$9,4^{abc} \pm 0,6$	$8,2^{ab} \pm 0,6$	$93,0^{bc} \pm 6,0$
9	38	$9,5^{abc} \pm 0,6$	$8,5^{ab} \pm 0,6$	$105,7^{ab} \pm 6,0$
10	37	$9,0^{abcd} \pm 0,6$	$8,3^{ab} \pm 0,6$	$100,1^{ab} \pm 6,0$
11	33	$9,8^{abc} \pm 0,7$	$8,3^{ab} \pm 0,6$	$96,8^{abc} \pm 6,0$
12	29	$9,4^{abc} \pm 0,6$	$8,0^{ab} \pm 0,6$	$90,8^{bcd} \pm 6,0$
13	25	$8,2^{cd} \pm 0,6$	$7,0^{bc} \pm 0,6$	$83,4^{cd} \pm 6,0$
14 y más	61	$7,4^d \pm 0,6$	$6,3^c \pm 0,5$	$76,0^d \pm 6,0$

LNV, LD y PCD expresan lechones nacidos vivos, lechones destetados y peso de la camada al destete (kg) respectivamente
^{abcd} Medias con letras diferentes en la misma columna difieren entre sí significativamente ($P < 0,05$)



Gráfica 1.

evaluado (14^o y más parto). Sin embargo se destaca la capacidad reproductiva de este último grupo, no encontrándose experiencias semejantes en la bibliografía consultada.

La prolificidad y longevidad reproductiva son afectadas por el factor ordinal de parto, por lo que deben considerarse al planificar las tasas de refugo. Se pueden mantener en la piara, cerdas reproductoras de la raza criolla Pampa Rocha con ordinales de parto altos (entre 10^o y 11^o) sin afectar la productividad numérica.

BIBLIOGRAFÍA

Barlocco, N.; Vadell, A. 2005. Experiencias en la caracterización del cerdo Pampa Rocha de Uruguay. *Agrociencia*, 9:495-503.

Lucia, T.Jr.; Dial, D.; Marsh, W.E. 1997. Parámetros de eficiencia reproductiva durante a vida útil de porcas. In: VIII Congreso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos.

Rodríguez-Zas, S.L.; Southey, B.R.; Knox, R.V.; Connor, J.F.; Lowe, J.F.; Roskamp, B.J. 2003. Bioeconomic evaluation of sow longevity and profitability. *Journal of Animal Science*, 81:2915-2922.

Vadell, A. 2000. Situación actual y perspectivas del cerdo criollo Pampa en Uruguay. In: V Congreso Iberoamericano de Razas Autóctonas y Criollas. La Habana, p 247-249.

Yague, A. 2007. Estrategias de desvieje en cerdas reproductoras. *Avances en Tecnología Porcina*, 4 (6): 59-63.



Capítulo 5: CONTRIBUCIONES DE ESPECIALISTAS EXTRANJEROS

La investigación basada en el desarrollo de tecnologías alternativas a los sistemas intensivos de producción, en las que se considera el bienestar animal, el uso de cerdos locales con adaptación al medio, el mínimo uso de recurso externos y/o el respeto por el medio ambiente, constituyen el denominador común de muchas investigaciones en la actualidad.

Este capítulo contiene contribuciones de especialistas latinoamericanos y europeos que desde su óptica y enfoque, realizan su aporte al desarrollo de la producción porcina en predios familiares basada en dichas tecnologías.

Prólogo

A continuación publicamos como prólogo las contribuciones de los Dres Julio Ly y Carlos González.

Hay veces que en un mundo invadido por las noticias de todo tipo, se hace difícil encontrar las que verdaderamente pueden ser útiles, o las que se buscan en particular. Esto ocurre en todos los aspectos de la vida cotidiana, y la ciencia y la técnica no se escapan de esta situación. Pero si se cruza la calle, y uno se para en la acera de enfrente, el asunto parece aún más complicado. Porque si cierto es que en la Universidad, así con mayúscula, se enseña lo que es la ciencia y la técnica, generalmente no se imparten lecciones de cómo hacerlas. Y en materia de divulgar y diseminar información, precisamente de naturaleza técnica, es aún más difícil que la científica. ¿Será por eso que a los científicos se les hará tan difícil ocupar la organización de empresas editoriales de temas relacionados con la ciencia y la técnica? ¿O inclusive, de escribir un artículo divulgativo? Porque, qué fácil parece escribir, revisar, leer un artículo científico, en comparación con otro dirigido a productores, que a veces no han estudiado formalmente hasta ser profesionales de título, pero sí lo son enfrentando y solucionando problemas prácticos todos los días. Puede que algunos lo teman, otros lo desdeñen, y la mayoría ni se percate de ello..... Yo particularmente pienso que precisamente este auditorio de productores, es más difícil de satisfacer que el de un claustro de profesores.

Entonces, ¿cuál es la frontera, o el puente, desde donde nos podemos ver y hacer comprender en ambos lados de esa calle? ¿Serán las revistas técnicas, en soporte digital o impreso, las reuniones periódicas de gente afín? No se han creado otras opciones, si es que existen. Pues parece que no hay más alternativa que la de hacer bien las cosas, sea con las publicaciones, con los encuentros y hasta con la correspondencia personal. Y nunca habrá que perder la visión del horizonte, una vida mejor mediante un mayor y más eficiente aprovechamiento de la ciencia y de la técnica. En el tema agropecuario, esto es más urgente que nunca, para combatir la crisis alimentaria, que como todo lo que ocurre en el siglo 21, pudiera ser planetaria.

Julio Ly
Instituto de Investigaciones Porcinas
La Habana, Cuba
jly@iip.co.cu

Es indudable que la producción alternativa de cerdos vista desde el punto de vista de unidades integrales con el cerdo como eje central del sistema de producción, en cama profunda, es una alternativa muy interesante, en la producción familiar y en pequeña escala, pues genera sustentabilidad, bajo impacto al ambiente y excelente bienestar humano y animal, como ejemplo se tiene el desarrollo del programa de VITRINAS TECNOLÓGICAS DEMOSTRATIVAS (VTD) que se adelanta en Venezuela y actualmente se asesora a investigadores de otros países como México, Cuba y Ecuador. La Fundación CIEPE (organismo adscrito al Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias en Venezuela) y la Universidad Central de Venezuela (UCV) desde hace unos siete años que considera un esquema de producción animal amigable bajo las premisas de sustentabilidad, bajo impacto al ambiente y buen bienestar humano y animal. Los resultados han sido muy promisorios en lo que respecta a la disminución de la contaminación del agua y el suelo, la reducción de malos olores, moscas y plagas nocivas, mejoras en los rendimientos productivos, pues al recurrir a la construcción de corrales con cama profunda se disminuye la mortalidad de lechones, se logra un mejoramiento de la calidad de vida y de las relaciones sociales de los productores con su entorno, en los lugares donde existen VTD en escuelas técnicas se redujo la deserción escolar, los alumnos participan en las actividades, adquieren habilidades técnicas y recuperan el amor por el campo y se recupera el gusto por las actividades agropecuarias, fortaleciéndose la familia campesina que en algunos casos estaba dividida, mientras el hombre se dedicaba a la crianza y producción de cerdos, la mujer a las aves; ahora, debido a que no hay malos olores y el manejo es relativamente fácil, hombres, mujeres y niños comparten el trabajo, las responsabilidades y el gusto. El resultado social ha sido: familias más unidas y se ha incrementado la generación de empleos permanentes lográndose nuevamente arraigo a la tierra. Se concluye que la producción animal amigable es una alternativa viable y de fácil aplicación en el medio rural, principalmente con las familias campesinas.

Carlos González Araujo
Universidad Central de Venezuela
Fundación CIEPE
caraujo2@gmail.com
carlos.r.gonzalez@ucv.ve

EL COMPOSTAJE. UNA TECNOLOGÍA SOSTENIBLE PARA LA FAMILIA EN EL TRATAMIENTO DE LAS EXCRETAS PORCINAS Y LOS RESIDUOS ORGÁNICOS DE LA GRANJA

Almaguel, R.E.; Cruz,E.; Ly,J.

Instituto de Investigaciones Porcinas

Gaveta Postal No. 1. Punta Brava. La Habana. Cuba. C. P. 19200

ecruz@iip.co.cu

INTRODUCCIÓN

Las excretas en la crianza porcina constituyen los residuos que presentan mayor interés desde el punto de vista ambiental, por la cantidad, concentración e impacto negativo que producen.

Dentro de las alternativas que se han sugerido para el uso adecuado de las excretas, la tecnología del compostaje ha sido una de las más extendidas. El producto final de este proceso es un abono orgánico, cuya calidad depende del tipo de materia orgánica utilizada. Este procedimiento permite integrar los cultivos a la actividad ganadera mediante la recirculación de nutrientes contenidos en las excretas

¿CÓMO SE REALIZA UN COMPOSTAJE?

La producción de composta se puede hacer en dos formas:

- Con microorganismos que necesitan oxígeno. El proceso se llama aeróbico.
- Con microorganismos que necesitan que no haya oxígeno. El proceso se llama anaeróbico.

El proceso aeróbico, es más rápido, más fácil de elaborar y genera una composta de mejor calidad que no tiene olores desagradables.

En la pila de compostaje se aprecian dos zonas:

- **núcleo de compostaje o zona central:** Es la que está sujeta a los cambios térmicos más evidentes
- **corteza o zona cortical:** Es la zona que rodea al núcleo y cuyo espesor dependerá de la compactación y textura de los materiales utilizados.

DISEÑO DEL COMPOSTAJE EN PILA

A continuación se presentan los pasos a seguir para realizar el compostaje en pila.

A. SELECCIONAR EL ÁREA DE COMPOSTAJE

- El área de compostaje debe situarse en los puntos topográficos más altos del terreno.
- Es necesario que el área presente un declive superior al 1 % hacia las zonas bajas del terreno, de forma tal que sea posible evacuar las aguas pluviales y los lixiviados que generará el proceso de compostaje.
- El suelo debe ser impermeable o debe pavimentarse para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.
- El área seleccionada no debe estar excesivamente expuesta a elementos naturales como el sol y el viento que provocan el secado de la composta, la

lluvia y el frío, que disminuyen severamente la temperatura, para ello puede seleccionarse un área techada pero sin paredes. También debe estar alejada de zonas públicas, debido a los olores y la fauna que genera el proceso e incluso por si ocurre un deficiente procesamiento de la composta.

B. PREPARACIÓN DEL ÁREA DE COMPOSTAJE

- Se procederá a retirar de la misma, malezas, arbustos u otros elementos que interfieran con la operación del sistema.
- Posteriormente, se realizará la compactación y nivelación del terreno. Es conveniente que el área se pavimente y esté rodeada por una canaleta perimetral por donde desembocarán los líquidos y los lixiviados del compostaje que serán colectados en un recipiente para su posterior tratamiento o destino. El diseño del sistema de drenajes, admite diversas alternativas y dependerá de las características topográficas del terreno y dimensiones del área de compostaje.

C. ASPECTOS A TENER EN CUENTA PARA LA SELECCIÓN DE LOS MATERIALES A COMPOSTAR

RELACIÓN CARBONO-NITRÓGENO(C/N)

La relación C/N, expresa las unidades de Carbono por unidades de Nitrógeno que contiene un material. El Carbono es una fuente de energía para los microorganismos y el Nitrógeno es un elemento necesario para la síntesis proteica. Una relación adecuada entre estos dos nutrientes, favorecerá un buen crecimiento y reproducción de los grupos microbianos que participan en el proceso. Una **relación C/N óptima** de entrada, es decir de material «crudo o fresco» a compostar es de 25 unidades de Carbono por una unidad de Nitrógeno, es decir $C(25)/N(1) = 25$.

En términos generales, una relación C/N inicial de 20 a 30 se considera como adecuada para iniciar un proceso de compostaje. Si la relación C/N está en el orden de 10 nos indica que el material tiene

relativamente más Nitrógeno. Si la relación es de por ejemplo 40, manifiesta que el material tiene relativamente más Carbono.

ESTRUCTURA Y TAMAÑO DE LOS RESIDUOS

La estructura y tamaño de los residuos debe ser tal que garantice la mayor superficie de contacto con los microorganismos que llevan a cabo el proceso de degradación biológica de los materiales. El tamaño adecuado de las partículas en compostaje debe estar entre 10 y 20 mm.

D. DISEÑO DE LA PILA DE COMPOSTAJE

Para conformar la pila de compostaje se debe definir primeramente el largo de la base y posteriormente se determinará la altura que como regla general será la mitad de esta medida, para garantizar una buena relación superficie/volumen. La base de la pila deberá medir de 3,0 m de largo y 1,5 m de ancho, por lo que la altura deberá ser de 1,5 m. Para estas dimensiones la capacidad de carga o volumen de residuos de la pila es $6,75 \text{ m}^3$, valor que se infiere de multiplicar el largo x el ancho x la altura de la pila.

La pila de compostaje se conformará utilizando diferentes capas de residuos hasta llegar a la altura de 1,5 m. Los residuos a compostar, así como, la ubicación y espesor de las capas en la pila de compostaje admite diferentes alternativas, dependiendo de la cantidad y tipo de residuos de que se disponga.

Ejemplo:

- La primera capa de 20 cm de altura debe confeccionarse con los restos más gruesos (restos de poda de matorrales, tallos de caña de azúcar u otros), para garantizar el drenaje de los lixiviados que genera el propio proceso.
- La segunda capa puede elaborarse con residuos de cosechas (maíz, plátano, verduras, hortalizas) y debe tener 20 cm de altura.
- Posteriormente se colocará una capa de excreta animal (10 cm)

- Seguidamente una capa de heno seco o restos de poda secos (10 cm)
- Capa de residuos de cosecha (10 cm)
- Capa de excreta animal (10 cm)
- Capa de heno seco o restos de poda secos (10 cm)
- Capa de residuos de cosecha (10 cm)
- Capa de excreta animal (10 cm)
- Capa de heno seco o restos de poda secos (10 cm)
- Capa de residuos de cosecha (10 cm)
- Capa de excreta animal (10 cm)
- Capa de heno seco o restos de poda secos (10 cm)



Foto 1. Pila de compostaje terminada

Cada vez que se conforme una capa es necesario regar por aspersión con abundante agua, porque la humedad es importante para un correcto proceso de fermentación (Foto 1) . Las medidas de las capas son previas al riego. La pila de compostaje se cubrirá con mantas o nylon de polietileno para proteger de la lluvia, los vientos y evitar la pérdida de calor (Foto 2) .

FACTORES A CONTROLAR EN EL PROCESO DE COMPOSTAJE

TEMPERATURA

El proceso de compostaje se caracteriza por la alternancia de etapas mesotérmicas (10-40°C) y



Foto 2. Conformación de la pila de compostaje

termogénicas (40-75°C). Cuando la temperatura en la pila comienza a descender después de haber alcanzado valores termogénicos (65-75°C) es necesario realizar el primer volteo de la pila para suministrar nuevos nutrientes a los microorganismos y degradar el material de la zona cortical que no ha sido transformado. El volteo debe realizarse de forma tal que el material que se presenta en la corteza pase a formar parte del núcleo. Estas reconfiguraciones de las pilas permiten además airear el material, lo que provoca que la secuencia de etapas mesotérmicas y termogénicas ocurra por lo general más de una vez. En el momento del volteo se debe regar el material nuevo que pasó a formar parte del núcleo para mantener la humedad. La temperatura debe ser tomada en el núcleo de la pila.



Foto 3. Toma de temperatura en la pila de compostaje

AIREACIÓN

Cuando como consecuencia de una mala aireación la concentración de oxígeno alrededor de las partículas baja a valores inferiores al 20% (concentración normal en el aire), se producen condiciones favorables para el inicio de las fermentaciones y las respiraciones anaeróbicas. En la práctica, esta situación se diagnostica por la aparición de olores nauseabundos (degradación por la vía de la putrefacción, generación de Dihidruro de azufre, H₂S) o fuerte olor a Amoníaco producto de la Amonificación. En una pila en compostaje con una adecuada relación C/N, estas condiciones de anaerobiosis se producen por exceso de humedad o bien por una excesiva compactación del material. En estas situaciones, se debe proceder de inmediato a suspender los riegos y a la remoción del material y re conformación de las pilas.

HUMEDAD

La humedad idónea para una biodegradación con predominio de la respiración aeróbica, se sitúa en el orden del 15 al 35 %. Para el control del contenido de humedad, se puede aplicar el siguiente procedimiento empírico:

- Tome con la mano una muestra de material.
- Cierre la mano y apriete fuertemente el mismo.
- Si con esta operación verifica que sale un hilo de agua continuo del material, entonces podemos establecer que el material contiene más de un 40 % de humedad.
- Si no se produce un hilo continuo de agua y el material gotea intermitentemente, podemos establecer que su contenido en humedad es cercano al 40 %.
- Si el material no gotea y cuando abrimos el puño de la mano permanece moldeado, estimamos que la humedad se presenta entre un 20 a 30 %.

- Finalmente si abrimos el puño y el material se disgrega, asumimos que el material contienen una humedad inferior al 20 %.

pH

El pH cercano al neutro (pH 6,5-7,5), ligeramente ácido o ligeramente alcalino nos asegura el desarrollo favorable de la gran mayoría de los grupos fisiológicos. Valores de pH inferiores a 5,5 (ácidos) inhiben el crecimiento de la gran mayoría de los grupos fisiológicos. Valores superiores a 8 (alcalinos) también son agentes inhibidores del crecimiento, haciendo precipitar nutrientes esenciales del medio, de forma que no son asequibles para los microorganismos.

TIEMPO DE COMPOSTAJE

En la práctica se puede definir la finalización del compostaje por los parámetros de campo que se muestran en la Tabla 1:

Tabla 1. Parámetros de campo de un compostaje terminado

Temperatura	Estable (cercana a la temperatura ambiente)
Color Olor	Marrón oscuro negro ceniza Sin olor desagradable

Fuente: Sztern y Pravia (1999)

Los parámetros de laboratorio son los siguientes:

Tabla 2. Parámetros de laboratorio de un compostaje terminado

pH	Alcalino
C/N	Entre 15 y 20
Nº. de termófilos	Decreciente a estable
DQO	>700 mg/g (peso seco)
Nematodos	Ausente

Fuente: Sztern y Pravia (1999)

CERNIDO Y EMPAQUE DE LA COMPOSTA

Para lograr un composta apta para su aplicación agronómica, la misma debe presentar una granulometría adecuada y homogénea y estar libre de elementos orgánicos o inorgánicos que dificulten su aplicación. La separación granulométrica por cribado es la menos costosa de instrumentar y la que ha dado mejores resultados. El tamaño de malla de la criba dependerá de la granulometría que se desea obtener, no obstante para utilización agrícola se recomiendan mallas de 1 cm x 1 cm.

En referencia al empaçado, son muchas las alternativas hoy disponibles que aseguran el mantenimiento de la calidad del producto. Es conveniente acopiar bajo techo. Si no se dispone de la infraestructura necesaria, una alternativa es cubrir los acopios con materiales impermeables (por ejemplo, nylon de polietileno). Se debe evitar, el empleo para el empaçado de cualquier tipo de bolsa o recipiente que haya contenido agrotóxicos o cualquier otra sustancia química.

BIBLIOGRAFÍA

- Cruz, E.; Almaguel, R.E.; Mederos, C.M.; Cordero, Y.; Ly, J. 2010. Caracterización de composta obtenida de la cama profunda utilizada en la ceba de cerdos. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 22, Article #197. Retrieved October 4, 2010, from <http://www.lrrd.org/lrrd22/10/cruz22197.htm>.
- Navarro, R.A. 2000. Manual para hacer composta aeróbica. CESTA. Amigos de la tierra. Versión electrónica disponible en: <http://www.cesta-foe.org.sv/recursos/pdfs/composta.pdf>. El Salvador, pp 21.
- Rodríguez Salinas, M.A.; Vásquez, A.C. 2006. Manual de compostaje municipal. Tratamiento de residuos sólidos urbanos. Coyoacán, México, pp 102.
- Sztern, D.; Pravia, M.A. 1999. Manual para la elaboración del compost. Bases conceptuales y procedimientos. Organización Panamericana de la Salud, 67 pp.

INNOVACION Y FORMACIÓN EN EXPLOTACIONES PORCINAS FAMILIARES

Aparicio Tovar, M. A.

Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura. Cáceres. España.
Académico de Número de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de España.
aparicio@unex.es

Juan de Dios Vargas Giraldo

Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura. Cáceres. España.

La producción porcina representa la principal fuente de producción de carne en el mundo. Según datos de la FAO (2011) la especie porcina aporta el 37,7 % de la producción de carne total, producida en el mundo con más de 106 millones de toneladas. Si ya es importante este dato más aún es la tendencia experimentada en el último decenio, con un incremento superior al 69 %. La producción porcina, junto con la producción avícola de carne representa más del 70 por ciento de la producción mundial de carne. Por otro lado, y según señalábamos en el prefacio de la obra *“La producción porcina a campo: Un modelo alternativo y sostenible. Experiencias europeas e hispanoamericanas”* publicado el pasado año, *“es previsible que la especie porcina, salvo en aquellos países en los cuales las restricciones de carácter religioso suponen una limitante a su cría, continúe la tendencia crecimiento de sus poblaciones y censos en todo el mundo de forma continua”* (Aparicio y González, 2010).

La especie porcina puede desarrollarse en todas las latitudes, en todos los climas, a todos los sistemas productivos, gracias a su: diversidad racial, cosmopolitismo, adaptabilidad, y eficiencia productiva. Asimismo, gracias a su carácter omnívoro el ganado porcino puede aprovechar casi todos los recursos alimenticios.

Como decimos, el ganado porcino se adapta a todos los esquemas productivos desde las grandes

explotaciones que dependen del mercado para el aprovisionamiento de todos los recursos y están orientadas al mercado mundial, hasta las pequeñas explotaciones, que apenas necesitan proveerse de recursos del mercado y están orientadas a las necesidades familiares y al mercado local.

¿Qué se entiende por pequeñas explotaciones familiares? Para enfocar adecuadamente el problema de la mejora de las pequeñas explotaciones hay que definir y acordar previamente el objetivo de las mismas. Las pequeñas explotaciones tienen como objetivo primordial el autoabastecimiento de carne para el entorno familiar, así como la venta de excedentes para conseguir recursos monetarios adicionales a los, generalmente, escasos ingresos familiares.

En el Decreto 158/1999 sobre ordenación zootécnico-sanitarias de las explotaciones porcinas en la Comunidad Autónoma de Extremadura (España), se contempla en el preámbulo la necesidad de *“mantener y fomentar sistemas ganaderos sostenibles con especial consideración a las exigencias medioambientales”*, así establece un conjunto de medidas que van desde la clasificación de las explotaciones en función de diferentes criterios, tales como la orientación zootécnica, la capacidad productiva y el régimen de explotación. Dentro del segundo criterio citado *“Capacidad productiva”* se engloban, entre otras, las explotaciones familiares,

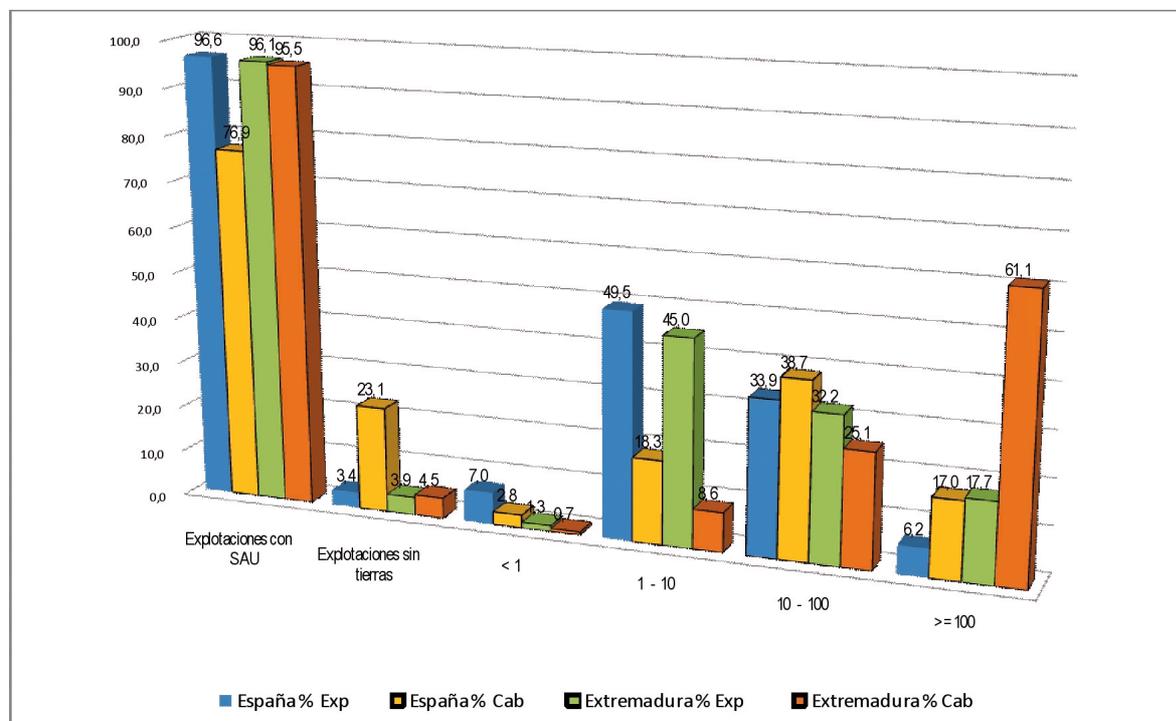
que define como aquellas “que alberguen un máximo de cinco reproductoras y/o veinticinco cerdos de cebo” y las de autoconsumo, que “serán aquellos cebaderos que no comercialicen su producción y su objetivo sea el abastecimiento exclusivo de la familia que las sostienen, no pudiendo sobrepasarse por explotación la cifra de 5 animales.” Esta consideración refleja una realidad social y económica presente en una de las Comunidades Autónomas españolas con mayor tradición en la producción porcina.

En el año 2000 el Ministerio de Agricultura estableció con carácter nacional el Real Decreto 324/2000 por el que se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones porcinas se establecen las definiciones de explotación para autoconsumo como “la utilizada para la cría de animales con destino exclusivo al consumo familiar, con una producción máxima por año de cinco cerdos de cebo” y explotación reducida, “Se considera así, a la que alberga un número inferior a cinco cerdas reproductoras, pudiendo mantener un número no superior a 25 plazas de cebo. En todo caso, la explotación no podrá albergar una cantidad de

porcinos superior al equivalente de 4,80 UGM (Unidad de Ganado Mayor, equivalente a 1 bovino adulto)”. Posteriormente en el RD 1221/2009, de 17 de julio, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones de ganado porcino extensivo mantiene prácticamente las mismas definiciones, con unas pequeñas restricciones adicionales, como la prohibición de disponer de reproductores en las explotaciones familiares.

Según la encuesta sobre la estructura de las explotaciones agrícolas referida a 2007(INE, 2011), las pequeñas explotaciones de ganado porcino, es decir aquellas que tienen menos de 1 hectárea de superficie agrícola útil (SAU) representan, a nivel del estado español, el 7,7 % y tienen el 2,8 % del número de cabezas. En Extremadura las pequeñas explotaciones suponen el 1,3% y tienen, tan solo, el 0,6 % de los efectivos porcinos (Gráfica 1).

En cuanto al número de cabezas por explotación, en dicho estrato nos encontramos con 79 y 14, en España y Extremadura respectivamente. Hasta hace pocos años en muchos pueblos de Extremadura el



Gráfica 1. Porcentaje de explotaciones y nº de cabezas/explotaciones según estrato. España y Extremadura, 2007. (Fuente I.N.E., 2011)

aprovisionamiento de carne procedente de las matanzas domiciliarias, y por ende, de cerdos procedentes de las explotaciones familiares representaban más del 50 % del consumo total de carne. Desde el punto de vista cuantitativo tienen una escasa significación, pero si hubiera datos para su análisis desde un punto de vista social, seguramente la situación sería muy diferente.

Apenas existen datos sobre las características y estructura de las explotaciones porcinas familiares, más allá de los encontrados por nosotros en un proyecto de investigación realizado hace unos años (Aparicio y col, 2003). Para la consecución de los objetivos de este proyecto se realizaron 234 encuestas a otras tantas explotaciones dedicadas a la cría del cerdo Ibérico en la Comunidad Autónoma de Extremadura, una comunidad con una superficie de 44.000 km², 1.150.000 habitantes y que concentra el 50 % de las reproductoras de esta raza en España. La elección de las explotaciones a encuestar se realizó de forma aleatoria, con un criterio estratificado proporcional en función del tipo de explotación y la circunscripción provincial. El 25 % de las explotaciones presentaban menos de 5 reproductoras o menos de 25 cerdos de cebo, cumpliendo así los requisitos para ser consideradas explotaciones familiares. En estas, el número medio de cerdas reproductoras era de $3,3 \pm 1,3$ y el de cerdos en cebo de $12,8 \pm 8,4$. Asimismo la superficie media dedicada al ganado porcino era de 51,1 ha.



Foto. Cerdos Ibéricos en una dehesa.

La mano de obra de estas explotaciones era de carácter familiar en el 97 % de las explotaciones encuestadas, en las restantes había mano de obra asalariada fija y eventual. En cuanto a la experiencia de la mano de obra, los resultados obtenidos nos indican que se trata de personal con una dedicación de muchos años en esta actividad. El número medio de años dedicados a la actividad porcina por parte de los titulares de las explotaciones es de 25, con un máximo de 60 años, y un mínimo de experiencia de solo un año.

Respecto al grado de asociacionismo de las explotaciones porcinas de cerdo Ibérico, hemos encontrado que el 98 % de las granjas familiares pertenecen a alguna Agrupación de Defensa Sanitaria (ADS). Las ADS son entidades asociativas de carácter sanitario que tienen entre sus objetivos combatir de forma conjunta las enfermedades que pueden afectar a la cabaña, organizar y ejecutar planes de profilaxis y de tratamiento de forma coordinada entre los ganaderos de una zona geográfica delimitada por uno o varios municipios. Las ADS establecidas inicialmente en la especie porcina fueron extendidas y reguladas, dado su éxito funcional, a otras especies mediante el R.D. 1880/1996.

Desde el punto de vista asociativo, el 98 % de las granjas familiares pertenecían a Agrupaciones de Defensa Sanitaria, además el 35,5 % pertenecen a asociaciones de carácter ganadero y el 5 % de los titulares de este tipo de explotaciones pertenecen a alguna cooperativa. Esto significa que a través de una u otra vía la práctica totalidad de las granjas familiares tienen algún vínculo asociativo con otras.

Preguntados los responsables de las explotaciones por las mejoras a introducir a corto plazo, el 56 % declararon no tener en proyecto introducir innovación alguna. Entre los que si manifestaron interés en mejorar su explotación, las tres mejoras que concentraron mayor interés fueron: mejoras en los cercados, tanto calidad del cercado perimetral como en los cercados de manejo (12%); mejoras en las naves de alojamiento de los animales (10%) y mejoras en el aprovisionamiento de agua

(8%). Se cuestionó, asimismo, acerca de las mejoras introducidas recientemente en la explotación y el 49 % no habían introducido mejora alguna, el resto 51 % sí. Las tres mejoras más frecuentes habían sido introducción de la electricidad (17%); mejora en el aprovisionamiento del agua (14%) y mejoras en las naves de alojamiento del ganado (8%). La mejora del aprovisionamiento de agua consistía en la construcción de pozos de sondeo o la acometida a las redes de agua de las poblaciones, cuando la distancia lo permitía técnicamente. Se apreció, asimismo, que los ganaderos que habían introducido mejoras eran los más dispuestos a continuar mejorando la explotación, mientras que el resto no manifestaron interés innovador alguno.

Un aspecto importantísimo es el de la formación. Se les preguntó si en algún momento habían recibido algún curso de formación específico. Solo el 18 % respondieron afirmativamente. Este es un elemento clave en el que quiero insistir.

La actividad ganadera en general y el porcino en particular, necesitan la adopción de innovaciones en diferentes ámbitos para poder acometer con posibilidades de éxito los retos que tiene planteados, unos retos que pueden dar lugar a una modificación de la ganadería que conocemos. Innovaciones como *“soluciones inéditas a los problemas y permita así responder a las necesidades de las personas y de la sociedad”* (CE, 1986), ya que es necesario *“recurrir a la innovación tecnológica como instrumento de competitividad en todos los sectores”*, asimismo, *“las actividades tradicionales también necesitan apoyarse en el uso de la tecnología para permanecer en sus mercados y entrar en otros nuevos.”* (COTEC, 2003).

Es obvio que la porcicultura familiar no puede plantearse retos de introducirse en nuevos ámbitos comerciales, pero no es menos cierto que necesita mejorar la productividad. Una ganadería que tendrá que incorporar sistemas más avanzados, adecuarse a los requerimientos de la sociedad y del mercado para poder, si no competir, al menos mantenerse en el mercado, so pena de transformarse en un sector

marginal, o para salir de él en numerosos casos. No obstante, también en este sector, se plantea como necesaria la adopción de innovaciones como paso previo a la mejora de la productividad.

La mejora de la producción porcina depende de la incorporación de las innovaciones que permitan alcanzar el objetivo propuesto, esto es, producir animales para el abastecimiento de carne, en las mejores condiciones y al menor coste posible.

¿Cuáles son los principales recursos empleados en la pequeña explotación porcina?. Los principales recursos son la mano de obra y el capital. La mano de obra es de carácter familiar, no retribuida y polivalente, una mano de obra generada por la contribución de los diferentes miembros de la unidad familiar. El capital está representado, principalmente, por los animales, las reproductoras, ya que las instalaciones suelen ser rudimentarias y, en muchas ocasiones, inadecuadas. En la alimentación suelen intervenir, además de los alimentos específicos, subproductos agrícolas procedentes de la propia explotación.

En estas circunstancias, con escaso o nulo capital disponible para la mejora técnica, y con una mano de obra no cualificada, la mejor inversión que se puede hacer desde una perspectiva general, es la inversión en mejora del capital humano, la inversión en FORMACIÓN, con mayúsculas, de los poricultores de las pequeñas explotaciones familiares. *“La formación de recursos humanos, ..., tiene un rol básico en la generación de conocimientos, así como la implementación de programas de desarrollo agropecuario”* (FAO, 2001). La formación se va a traducir en mejoras significativas en la producción tanto en cantidad, como en calidad y cuando se habla de calidad en la producción animal, y especialmente en la producción porcina, nos referimos a la calidad de la carne, incluyendo en un aspecto muy destacado la calidad sanitaria, habida cuenta de la posibilidad de la posible transmisión de enfermedades zoonóticas. Por otro lado no es posible la incorporación de innovaciones sin los conocimientos necesarios para su gestión.

BIBLIOGRAFIA

- Aparicio, M. A.; Vargas, J. D.; Andrada, J. A. 2003. Informe final de los resultados del proyecto de investigación: "Estudio de los costes de producción del cerdo ibérico en Extremadura", Ref.: IPR99A011 (Sin publicar).
- Aparicio, M. A.; González, C. (Edit.). 2010. "La producción porcina a campo: Un modelo alternativo y sostenible. Experiencias europeas e hispano-americanas". Caja Rural de Extremadura. Badajoz.
- Boletín Oficial del Estado. 2000. REAL DECRETO 324/2000, de 3 de marzo, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones porcinas. B.O.E. nº 58, 9505-9512.
- Boletín Oficial del Estado. 2009. Real Decreto 1221/2009, de 17 de julio, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones de ganado porcino extensivo y por el que se modifica el Real Decreto 1547/2004, de 25 de junio, por el que se establecen las normas de ordenación de las explotaciones cunícolas. B.O.E. nº 187, 66585-66597.
- Boletín Oficial del Estado. 1996. Real Decreto 1880/1996, de 2 de agosto, por el que se regulan las Agrupaciones de Defensa Sanitarias Ganaderas. B.O.E. nº 229, 28393-28394.

SISTEMA SUSTENTABLE DE PRODUCCIÓN DE CERDOS A PEQUEÑA Y MEDIANA ESCALA. COMO SER PEQUEÑO Y EFICIENTE

Brunori, J.

INTA Marcos Juárez, Argentina

mjporcina@mjuarez.inta.gov.ar

La producción porcina de Argentina se desarrolla en un nuevo escenario de oportunidades que hace que en la actualidad se deba concebir a la producción agrícola porcina como una empresa y al productor como un empresario, que no solo produce en los momentos positivos sino que está preparado para sortear las situaciones críticas. Es por esto que podemos afirmar que la producción de cerdos de la actualidad y del futuro estará regida por la eficiencia integral del sistema y esto demanda un cambio en nuestra forma de trabajo.

Es en el estrato de los sistemas productivos de pequeña y mediana escala de Argentina es donde este cambio debe ser mayor, dado que estos establecimientos todavía no han alcanzado el nivel productivo que el potencial del sistema permite. Esto nos lleva a plantarnos si es posible en nuestro país, en este estrato de productores y en este escenario, poder alcanzar la sustentabilidad productiva que nos permita ser sostenibles en el tiempo.

Y la respuesta a este planteo se encuentra tranquera adentro, es ahí en donde esta nuestro gran trabajo. Es donde debemos determinar y corregir los puntos críticos de los sistemas de producción de cerdos a pequeña o mediana escala de nuestro país, que impiden alcanzar la eficiencia productiva esperada y necesaria para la sustentabilidad del sistema.

Para corregir esos puntos críticos debemos aplicar un paquete de normas de trabajo teniendo como objetivo un sistema productivo que alcance 2 o más partos por madre año, que tenga una conversión global de alimento en carne de 3,5/1 o menos y que cada madre produzca en el año como mínimo 16 a 18 capones.

Las pautas de trabajo que nos permitirán alcanzar este objetivo de eficiencia productiva deben incluir:

1. La **planificación** del establecimiento en el largo plazo, contemplando la rentabilidad de las actividades incluidas (subsistemas) en el sistema, la diversificación para disminuir riesgos, el respeto por el medio ambiente y el bienestar animal, la plena utilización de la mano de obra y la armónica integración productiva entre el sistema agrícola y el porcino.

Cuando planificamos un sistema de pequeña y mediana escala debemos considerarlo como un esquema transformador de grano en carnes, para lo cual es de suma importancia la planificación de la cantidad de granos que se necesita para un año de producción, teniendo como base que cada madre para producir 16 a 18 capones por año en un sistema de este tipo, demanda 60 quintales de alimento balanceados.

Debemos contemplar también dentro de la planificación, aspectos referidos a las condiciones topográficas y régimen de lluvias del lugar en el cual se instala el criadero, que un sistema a campo demanda una inversión inicial considerable que según estimaciones ronda los \$ 5.000 a \$ 6.000 por madre instalada, sin considerar la tierra.

Que tiene una demanda laboral de 1 operario por cada 30 cerdas madres (Campagna, 2003), que los sistemas a campo debe tener un límite en el número de las cerdas a instalar, estimada entre las 80 a 100 cerdas, a partir del cual es conveniente comenzar a confinar algunas de las etapas productivas.

2. En los aspectos técnicos del sistema debemos considerar que cuando el productor opta por un sistema de producción totalmente a campo debe considerar la utilización de **tapiz vegetal** y la **rotación** de las instalaciones dado que constituyen los pilares operativos de un sistema de producción de pequeña y mediana escala a campo

La rotación de las instalaciones evita la contaminación del suelo y por ende la aparición de problemas sanitarios, para poder realizar esta tareas es necesario que las instalaciones sean transportables, el período de rotación estará dado por la persistencia del tapiz.

3. La **organización de las cerdas en grupos o bandas de parición** la organización de las cerdas en grupos o tandas de servicio es uno de los aspectos fundamentales en el conjunto de prácticas a implementar para la organización del sistema y el ajuste tan necesario entre animal e instalaciones. El manejo en bandas es manejar las cerdas divididas en grupos que tienen cada una de las fases productivas a intervalos regulares y que ocupan en forma secuencial cada una de las instalaciones.
4. La aplicación de **estrategias de manejo en los puntos críticos del sistema**, en esto nos referimos al manejo de tres momentos fundamentales

como son el manejo del servicio, el parto y el destete. Son estos los puntos más importantes de todo el ciclo productivo y es donde necesitamos de prácticas integrales de manejo, que respondan a las necesidades de los animales y que sean aplicados con criterio y habilidad por parte del productor.



5. Alcanzar la **calidad de producto**, esta es la llave que nos permite abrir nuevos mercados y poder insertar competitivamente en ellos. Para poder tener calidad en nuestro producto final debemos trabajar con reproductores de elevado nivel genético y alimentación equilibrada en nutrientes acorde a cada categoría.
6. Eficiente **conversión del alimento en carne**, en producción de cerdos el alimento constituye más del 75 % del costo total de un kilogramo de carne de cerdo. Esto demanda un sistema productivo con índices de conversión que no superen, para los sistemas de pequeñas y medianas escala intensivos a campo, los 3,5 kg de alimento balanceado por kg de carne producido. Para alcanzar esto debemos tener en cuenta los aspectos que afectan este índice entre los cuales podemos mencionar la genética, el alimento, las temperaturas, la sanidad, las instalaciones, el agua y fundamentalmente las pérdidas de alimento.
7. **Utilizar instalaciones funcionales**, la mejora de las instalaciones en las explotaciones porcinas es de fundamental importancia dado que repercute

directamente en la eficiencia del sistema y mejora las condiciones de trabajo del productor. Por eso debemos darle suma importancia al diseño funcional de nuestras instalaciones, utilizando materiales adecuados para las condiciones de crianza y respondiendo con estos a las necesidades de los animales. Un punto que debe ser tratado en especial, dado la amplia gama de formas y estructuras que se encuentran en nuestros criaderos, es el diseño de las parideras. En este aspecto las recomendaciones es que los diseños deben ser rectangulares, transportables, cerrados en el invierno, ventilados en el verano, con un adecuado sistema antiplaste de lechones, construidas con materiales que aseguren su durabilidad y que su costo no sea elevado.

También para obtener el máximo provecho de nuestras instalaciones debemos tener en cuenta los siguientes aspectos:

Sombra: dimensiones acorde a las categorías, se recomienda en cerdas 2,5 a 3 m² por animal, en padrillos 4 a 4,5 m², en cachorros de 20 a 40 kg, 0,4 m² por animal. En cachorros de 40 a 60 kg, 0,6 m² por animal y en terminación, 60 a 110 kg, 1,10 m² por animal.



Aguadas: relación: 1 aguada cada 10 a 15 animales. La altura de las aguadas: si se utilizan chupete-tazón: 30 a 40 cm. Si se utiliza chupetes solamente:

lechón: 15 cm, destete: 20 a 25 cm, cachorros: 30 a 35 cm, terminación: 50 a 60 cm, reproductores: 60 a 70 cm. El flujo de agua, lechones: 250 a 300 cc/min, destete: 700 cc/min, cachorros/terminación: 1,5 l/min., reproductores 1,5 a 2,0 l/min.

Comederos: relación: boca / animales, 1 boca cada 4 a 6 animales en alimentación a voluntad.

Alambrados: el tipo de alambrado recomendado para cada etapa productiva es: fijos tipo chanchero para las etapas de servicios, cachorras, parto lactancia, pos destete. Alambrado eléctrico en recría, terminación y gestación, en este tipo de alambrado se recomienda utilizar dos hilos colocados el primero a 15 a 20 cm del suelo y el segundo a 25 cm del primero.

Debemos mencionar muy especialmente la necesidad de utilizar instalaciones para las cerdas recién servidas en épocas estivales, que nos permita poder alojarlas a resguardo del sol los primeros 60 días de la gestación. Esto es necesario realizarlo pues en las cerdas cruza de razas, en la cual el pelaje es blanco, por acción de los rayos solares se produce un efecto inflamatorio con la consiguiente liberación de prostaglandina que por su acción en el ovario disminuye la progesterona y produce el aborto de la cerda gestante (Ambroggi, 2000).

Por último en esta temática se debe mencionar la posibilidad de utilizar sistemas de confinamiento de baja inversión como los túneles de cama profunda, especialmente recomendados para las etapas destete a terminación. Este tipo de instalación por su baja inversión y por la excelente performance que los animales alcanzan, permiten disminuir espacios y mejorar la conversión global del establecimiento.

8. El **esquema sanitario**, debemos aplicar un plan sanitario que este compuesto de una serie de técnicas que aplicadas con criterio y habilidad hacen a la salud y por ende al bienestar animal. El plan sanitario para un sistema de pequeña y mediana escala deber ser sistemático, integrado a los demás factores de producción y de fácil implementación. Debe estar compuesto de pautas básicas como son

las desparasitaciones internas y externas, el control de enfermedades reproductivas y el control de enfermedades respiratorias. Esto debe ser complementado con la implementación de prácticas de aclimatación y aislamiento de cachorras primerizas, limpieza, desinfección y rotación de instalaciones, desarrollo de perfiles serológicos, capacitación del personal e implementación de normas de bioseguridad.

9. El **personal** constituye el pilar operativo de un sistema eficiente de producción de cerdos a pequeña y mediana escala, es por esto que un operario deberá ejecutar su trabajo en forma precisa, ser ordenado, detallista, no ser agresivo con los animales, capacitado, debe ser capaz de responder ante algún inconveniente, esta forma de actuar demanda un compromiso con el sistema, es sentirse parte del mismo.
10. La **gestión empresarial** del productor, es este uno de los puntos en donde más fallas se encuentran, la escasa o nula gestión que el productor realiza en su establecimiento es moneda corriente en este tipo de sistema. Es por esto que el cambio productivo no podrá ser logrado si no tenemos un productor capacitado, tomando registros, analizándolos, definiendo estrategias operativas y comerciales, utilizando la herramienta del asociativismo como un aspecto clave en la gestión de su empresa.

CONCLUSIONES

La producción de cerdos de Argentina debe realizar un cambio cuantitativo en los sistemas de pequeños y medianos productores. Estos todavía tienen valores de EFICIENCIA por debajo del óptimo.

Debemos revertir esta situación si queremos que sean sustentables.

Es la EFICIENCIA la herramienta que “tranquera adentro” nos permite alcanzar la sustentabilidad a largo plazo de nuestra actividad.

Para alcanzar este objetivo debe darse un inmediato cambio en el productor, el cual debe dejar de ser solamente un “productor operario” y “transformarse en empresario estratégico”. Esta es una visión diferente.....

BIBLIOGRAFÍA

- Ambrogio, A. 2000. Problemas reproductivos estacionales en sistemas al aire libre. Resúmenes de charlas técnicas y conferencias. Fericerdo 2000. Estación Experimental INTA Marcos Juárez. Pp 6-13.
- Brunori, J.; Caminotti, S.; Spiner, N. 1991. “Manejo de los cerdos”. INTA. Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez. Hoja Informativa N° 5. 3 p.
- Campagna, D. 2003. Caracterización de los principales componentes de producción de cerdos a campo de Argentina. III Encuentro Latinoamericano de Especialistas en Producción Porcina a Campo. INTA Marcos Juárez. www.gidesporc.com.ar . 4 pp.
- Caminotti, S.; Spiner, N.; Brunori, J. 1994a. Sombra para cerdos. Hoja Informativa N° 264. Meprocer 11. INTA Estación Experimental Marcos Juárez. 5 pp.
- Caminotti, S.; Spiner, N.; Brunori, J. 1994b. Instalaciones para efectuar operaciones diversas en porcinos. Hoja Informativa N° 264. Meprocer 11. INTA Estación Experimental Marcos Juárez. 5 pp.
- Caminotti, S.; Spiner, N.; Brunori, J. 1994c. Bebederos para porcinos. Hoja Informativa N° 279. Meprocer 16. INTA Estación Experimental Marcos Juárez. 4 pp.
- Caminotti, S. 1995a. Conceptualización de la cría de cerdos a campo. Hoja Informativa N° 287. Meprocer 20. INTA Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez. 2 pp.
- Caminotti, S.; Spiner, N.; Brunori, J. 1995b. Producción intensiva de porcinos sobre pasturas. Hoja Informativa n° 288. Meprocer 21. 2 pp.

- Faner, C. 2009. Cama profunda en la producción porcina: una alternativa a considerar. Fericerdo.
- Lagrecá, L.; Marotta, E. 2000a. "Producción de lechones a campo con alta performance". Resúmenes 1º Curso de Actualización sobre Aspectos Productivos y de Comercialización en el Sector Porcino. Universidad Católica Argentina. Buenos Aires. pp: 49-63.
- Muñoz Luna, A. 1994. "Sistema de alta eficiencia productiva a campo. Aspectos generales y consideraciones específicas de diseño de explotaciones y manejo del efectivo animal". Memorias III Congreso Nacional de Producción Porcina. VIII Jornadas de Actualización Porcina. Rosario. Argentina. pp: 125-167.
- Muñoz Luna, A.; Marotta, E.; Lagrecá, L.; Williams, S.; Rouco Yáñez, A. 1997a. "Manejo y consideraciones sanitarias. Producción de cerdos al aire libre". Porci. Aula Veterinaria. España. N° 38. Marzo. Referencias Bibliográficas Módulo Sistemas Productivos al Aire Libre. Maestría en Salud y Producción Porcina. pp: 61-69.

EFECTOS DE LA CARGA ANIMAL SOBRE EL TAPIZ VEGETÁL Y EL RECURSO SUELO EN UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN PORCINA AL AIRE LIBRE

Campagna, D.; Dichio, L.; Ausilio, A.; Bessón, P. A.; Silva, P.; Spinollo, L.
Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Rosario - Argentina
dacampag@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de los sistemas al aire libre en todo el mundo tiene su fundamento en un importante número de ventajas entre las cuales las más importantes son: la baja inversión de capital, el mayor impacto social (generador de empleo), el bienestar animal, el bajo impacto ambiental, las posibilidades de uso de alimentos voluminosos y la mejora física y química de los suelos.

En Argentina, más del 90% de las empresas porcícolas poseen menos de 50 cerdas madres y en estos establecimientos, generalmente, la producción se conduce en sistemas al aire libre y asociados con agricultura. Esta característica le confiere mayor sustentabilidad al sistema debido, entre otras cosas, a la diversificación de la empresa.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que estos sistemas son viables si se los maneja criteriosamente, en caso contrario, si son mal conducidos en lo que a manejo del pastoreo se refiere, a la elección del lugar de asentamiento y a la selección de una buena cobertura vegetal, pueden transformarse en sistemas causantes de degradación ambiental e incluso los cerdos criados al aire libre pueden disminuir su productividad. La lixiviación de nitratos y la remoción de la vegetación son algunos de los factores que pueden afectar la sustentabilidad ecológica de estos sistemas (Edwards, 1999 citado por Gentry y col., 2001) y están asociados al mal manejo de la carga animal

(kg de PV/superficie) a través del tiempo. En Argentina es escasa la información sobre este tema. Por lo tanto, se presume que las cargas animales utilizadas en los sistemas de producción porcina tradicionales en nuestro país (sistemas al aire libre) pueden afectar, en el tiempo, la sustentabilidad ecológica de los sistemas. Es justamente en estos sistemas donde la superficie a asignar para la producción de cerdos pasa a ser una característica fundamental y depende de varios factores, tales como: duración del ciclo productivo de los animales, especies a utilizar como base pastoril y su aprovechamiento. En este sentido, por ejemplo, se sabe que la pastura de alfalfa puede ser utilizada exitosamente en la alimentación de animales de crecimiento y terminación como un suplemento de la ración completa (Caminotti y col., 1995). También son conocidas las virtudes de esta especie forrajera para el mantenimiento de las categorías reproductivas. Por el contrario, en Argentina se desconoce el manejo y la carga a la que podrían estar sujetas coberturas vegetales cuyo única utilidad sea la de cubrir el suelo.

El objetivo de este trabajo fue evaluar en un sistema de producción porcina de ciclo completo a campo, el efecto de la carga de animales en crecimiento sobre las características del tapiz vegetal (base *Festuca Arundinácea*) y sobre las características químicas y físicas del suelo.

Se evaluó el impacto de dos cargas y de dos categorías de porcinos sobre un tapiz vegetal compuesto por gramíneas (*Festuca alta* -*Festuca arundinacea*

Scrzeb- y Cebadilla criolla -*Bromus catharticus vahl*-), sobre la compactación y los niveles de nitratos y fosforo del suelo.

Para esto se sembró una pastura de base festuca en líneas con una densidad de siembra de 30 kg/ha en una superficie de 3 has (Argiudol vértico Serie Roldán). La siembra fue el 16/05/05 y los muestreos se realizaron durante el período 17/10/06 al 30/08/07.

Los experimentos se realizaron en el modulo de Producción Porcina que la Facultad de Ciencias Agrarias –UNR- posee en el campo experimental J.V. Villarino de la localidad de Zavalla (latitud: -30.02 – longitud: -60.88) provincia de Santa Fe – Argentina.

Al principio del ensayo se observó la presencia de Cebadilla criolla (*Bromus catharticus vahl*), la que sin ser considerada al inicio del proyecto se tuvo en cuenta para el análisis de los resultados ya que es una especie invasora que puede ser útil a los propósitos de este trabajo.

Los animales provenían del cruzamiento de madres Yorkshire y padrillos de razas sintéticas terminales. Todos recibieron alimentación a voluntad en comederos tolva. El alimento cubría los requerimientos nutricionales de cada categoría a partir de formulas comerciales.

Se definieron **cuatro tratamientos** a partir de dos cargas animales promedio (4.000 kg/ha: baja carga y 8.000 kg/ha: alta carga): T1: Crecimiento baja carga, y T2: Crecimiento alta carga, T3: Terminación baja carga y T4: Terminación alta carga. Se considero los rangos de peso entre 25 a 40 kg para animales en crecimiento y de 80 a 105 kg para cerdos en terminación. Esto se repitió en dos bloques (Figura 1).

Cada tratamiento poseía un reparo cuya superficie respondía a la demanda de cada categoría (0,60 m² para crecimiento y 1,00 m² para terminación).

La carga animal se fijó a partir de mantener la misma cantidad de animales por tratamiento. La superficie de los lotes (tratamientos) se ajusto al inicio del estudio. Esto hizo que la carga variara a lo largo del experimento de acuerdo a los siguientes rangos:

Crecimiento baja carga (4.000 kg/ha) = 3.289kg/ha – 6.739kg/ha; Crecimiento alta carga (8.000 kg/ha) = 5.553kg/ha – 14.107kg/ha; Terminación baja carga (4.000 kg/ha) = 1.130 kg/ha – 4.363 kg/ha y Terminación alta carga (8.000 kg/ha) = 5.679 kg/ha – 9.007 kg/ha. El primer valor y último valor se refiere a carga inicial y carga final respectivamente.

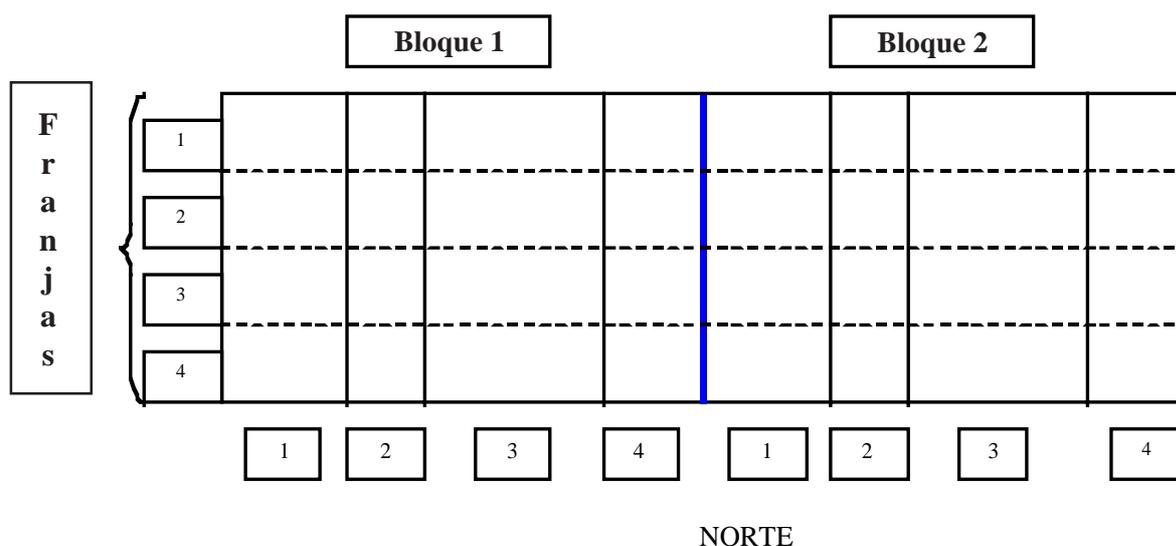


Figura 1. Diagrama de campo de distribución de los tratamientos y los bloques.

Muestreo de la pastura: Los sitios de muestreo por tratamiento se determinaron dependiendo de la heterogeneidad de la zona a caracterizar. Cada lote se dividió en cuatro zonas, teniendo en cuenta los hábitos de comportamiento de los porcinos. De esta manera quedaron definidas 4 franjas (F) (Figura 1). Las franjas atravesaban todos los tratamientos. La franja 1 comprendía las instalaciones (los bebederos, comederos y reparo) y la franja 4 era la más alejada de estas instalaciones y equipos. Las mediciones sobre la pastura se realizaron utilizando marcos de 20 cm x 50 cm (0,1 m²). Los cuales se colocaron en los sitios de muestreo, mencionados anteriormente, referenciados con estacas.

La **Cobertura vegetal total (%)** se estimó en forma visual a partir del porcentaje de superficie aérea cubierta por gramíneas (festuca y cebadilla) dentro del marco.

Los datos de **Biomasa aérea** en gramos de Materia Verde (g MV⁻¹) se obtuvieron por estimación visual dentro de los marcos.

Para todas las mediciones, el número de muestras (N) se determinará según la ecuación propuesta por Cangiano (1997).

Muestreo del suelo: Sobre las mismas parcelas donde se realizó el estudio de la dinámica de la vegetación y respetando el mismo diseño estadístico, se

estudió el efecto del manejo de carga propuesto sobre las características químicas y físicas del suelo.

Las variables medidas sobre el suelo fueron: *Fósforo asimilable:* método de Bray Kurtz 1, *Nitratos:* método del 2,4 fenoldisulfónico, *Densidad aparente máxima (DAM)* según el test Proctor y se calculó la compactación relativa (CR) en base a ((DA/DAM)*100).

Las muestras se tomaron por parcela, en forma compuesta, al azar y a dos profundidades: 0-10 cm y 10-20 cm, en tres momentos: el primero en octubre de 2006 antes del ingreso de los animales al ensayo; el segundo en marzo de 2007 y el tercero en agosto de 2007.

RESULTADOS

Efecto sobre la dinámica de la vegetación

Las diferencias de cobertura se observaron a partir del 19/12/06 (Cuadro 1) en donde los tratamientos 2 y 4 (alta carga) presentaron significativamente menor cobertura. Dentro de estos dos tratamientos, la cobertura más afectada fue la correspondiente al tratamiento 2 (Crecimiento alta carga).

Cuando se procesaron los datos de cobertura por franja se marcan claramente las diferencias entre la franja 1, que abarcan las instalaciones, y las que

Cuadro 1. Cobertura total (%) por tratamientos (T) para cada fecha de medición.

T	17/10/06	14/11/06	19/12/06	13/02/07	13/03/07
1	92,2 ± 4,1	93,0 ± 6,8	55,5 ± 8,9 a	48,0 ± 8,2 ab	36,2 ± 8,1ab
2	88,7 ± 5,8	83,1 ± 9,2	37,0 ± 12,4 ab	2,3 ± 11,6 c	8,3 ± 10,4 b
3	91,4 ± 3,4	88,5 ± 5,7	68,3 ± 7,3 a	62,5 ± 6,7 a	51,3 ± 6,6 a
4	86,9 ± 4,1	76,3 ± 7,1	12,5 ± 8,7 b	18,2 ± 8,2 bc	13,7 ± 8,1 b

Distintas letras indican diferencias significativas entre tratamientos ($\alpha = 5\%$). Para la comparación de medias se utilizó un Test de Tukey.

abarcen “el resto” del lote. Al igual que en el análisis por tratamientos, las diferencias entre franjas empiezan a marcarse claramente a partir del 19/12/06 en donde la franja 1 tuvo significativamente menor cobertura que la 4 (la más alejada de las instalaciones) ($p < 0,05$).

Los resultados obtenidos de biomasa por tratamiento se muestran en el Cuadro 2.

Al procesar los datos de biomasa por franjas se observa claramente que la franja 1 tuvo significativamente menor biomasa que las restantes, en las mediciones de: 14/11/06 y 13/03/07.

Efecto sobre las características físicas y químicas del suelo

Para el caso del nitrógeno asimilable, se observó un aumento altamente significativo ($p < 0,01$) en superficie a favor del tratamiento T4; el resto de los tratamientos manifestaron aumentos no significativos. En el caso de las muestras en profundidad no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos. Los niveles de fósforo asimilable se incrementaron en todos los tratamientos con respecto a la situación inicial tanto en superficie como en profundidad, pero en ninguno de los casos las diferencias fueron significativas.

Los resultados obtenidos mostraron para el muestreo superficial, que el tratamiento T1 presentó menor compactación relativa ($p < 0,01$) que T2, T3 y T4 en todas las fechas de muestreo. En cuanto T3 y T4 no hubo diferencias significativas ($p > 0,01$) tanto en el 2° como en el 3° muestreo. Al analizar la Compactación Relativa superficial dentro de cada tratamiento se encontró que la misma se estabilizó a partir del segundo muestreo. En profundidad, no hubo diferencias significativas entre tratamientos para ninguno de los muestreos.

CONCLUSIONES

En el manejo de los sistemas de producción porcina a campo, si se quiere mantener una cobertura vegetal y limitar la lixiviación de nutrientes y la compactación del suelo, será necesario:

- (a) Realizar un mínimo desplazamiento de las instalaciones (reparos y comederos).
- (b) Regular la carga animal. En este caso será conveniente ajustar por carga máxima y no por carga promedio.
- (c) Será conveniente rotar parcelas, estudiando los tiempos de ocupación de cada una en función de las cargas.
- (d) Los animales más pequeños parecen ser más dinámicos. Es por esto que estas categorías

Cuadro 2. Biomasa (gramos de Materia Verde MV/0,1 m²) por tratamientos (T) para cada fecha de medición.

T	17/10/06	14/11/06	19/12/06	13/02/07	13/03/07
1	101,25 ± 6,5a	75,83 ± 6,52a	14,05 ± 6,16ab	19,40 ± 5,40a	26,86 ± 8,78a
2	50,62 ± 9,20b	32,97 ± 8,68b	13,87 ± 8,76ab	0,80 ± 7,64b	10,83 ± 11,04b
3	40,42 ± 5,31b	32,31 ± 5,18b	21,81 ± 4,35a	30,33 ± 4,41a	47,16 ± 6,98a
4	37,81 ± 6,5b	16,00 ± 6,52b	3,75 ± 5,84b	4,85 ± 5,40b	6,65 ± 8,55b

Distintas letras indican diferencias significativas entre tratamientos ($\alpha = 5\%$). Para la comparación de medias se utilizó un Test de Tukey.

producen más daño sobre el tapiz. Esta es un tema donde se deberían profundizar los estudios.

- (e) Las cargas de animales más pesados son las que merecen mayor control respecto a los niveles de nitrógeno eliminados.
- (f) Para ambas categorías de animales, crecimiento y terminación, cuando se manejan en alta carga producen la misma Compactación Relativa en superficie. En baja carga la categoría terminación compacta más el suelo que la categoría crecimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Caminotti S.; Spiner N.; Brunori, J. 1995. Producción intensiva de porcinos sobre pastura. Hoja Informativa N° 288. EEA INTA Marcos Juárez
- Campagna, D.; Somenzini, D., 2005. Elementos a tener en cuenta para decidir que categorías confinar en los sistemas de producción porcina a campo para mejorar su eficiencia. FERICERDO 2005. Marcos Juárez, 19 y 20 de agosto 2005.
- Gentry, J.G.; Miller, M.F.; McGlone, J.J. 2001. Sistemas alternativos de producao: influencia sobre o crescimento dos suínos e a qualidade da carne. Il conferencia Internacional Virtual sobre Qualidade da Carne Suína. 05 de novembro à 06 de dezembro de 2001 – Via Internet. www.cnpsa.embrapa.br/pork
- Cangiano, C.A. 1997. Producción Animal en Pastoreo. Ed. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. EEA INTA Balcarce. Área de Producción Animal. Balcarce, Buenos Aires. Argentina.

CAMAS PROFUNDAS EN LA CRIANZA PORCINA. UNA ALTERNATIVA SOSTENIBLE PARA LA PRODUCCIÓN FAMILIAR

Cruz, E.; Almaguel, R.E. ; Mederos, C.M.; Ly, J.

Instituto de Investigaciones Porcinas

Gaveta Postal No. 1. Punta Brava. La Habana. Cuba. C. P. 19200

ecruz@ijp.co.cu

INTRODUCCIÓN

El sistema de crianza porcina en camas profundas es una tecnología alternativa a los sistemas intensivos en confinamiento para esta especie. Ofrece bienestar animal y los resultados productivos son comparables a los obtenidos en el sistema tradicional.

¿QUÉ ES LA CRÍA DE CERDOS EN CAMA PROFUNDA?

Es la producción de cerdos en instalaciones donde el piso de concreto se sustituye por una cama de heno, cascarilla de arroz o de café, hojas de maíz, bagazo de caña, paja de trigo, paja de soya, entre otros, de 50-60 cm de profundidad. Esta tecnología es muy económica ya que se pueden utilizar materiales localmente disponibles y hay un ahorro de agua considerable. Es una excelente alternativa para sistemas productivos de pequeña y mediana escala.

Es un sistema amigable con el medio ambiente ya que no hay emisión de residuos líquidos, se reducen considerablemente los olores, la presencia de moscas y se obtiene abono orgánico en forma de composta. Se genera una temperatura y acumulación de gases mayores con respecto al sistema convencional por lo que los principios constructivos de las instalaciones y el manejo de los animales son diferentes.

¿CÓMO SURGIÓ?

Se originó en China y Hong – Kong en la década de los 70. En Europa se comenzó a utilizar a finales de la década de los 80, no para economizar inversiones, sino como un sistema amigable con el medio ambiente que les brinda calor y bienestar a los animales en climas templados.

En el trópico se ha desarrollado en Venezuela, México y Cuba. El Instituto de Investigaciones Porcinas de Cuba ha realizado evaluaciones de esta tecnología y la misma ha sido extendida en granjas porcinas del sector cooperativo y campesino del país. En estos estudios se identificó la temperatura como uno de los puntos críticos más importantes a considerar para la implementación de esta tecnología en el trópico. Los aportes de las experiencias desarrolladas en la producción disminuyen en gran medida la incidencia de este factor y demuestran que es una alternativa para la crianza porcina a pequeña y mediana escala.

REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES

- Altura al techo 2,00-2,60 m
- Orientación conforme a los vientos predominantes de la zona, para facilitar la aireación en veranos con altas temperaturas
- Forma rectangular para garantizar la circulación del aire

- Garantizar una vegetación en los alrededores que ofrezca sombra y ventilación a la nave
- Colocar mantas que permitan bajarlas hasta el piso cuando llueve y eventualmente cuando baja la temperatura (madrugadas y días fríos)
- Espacio vital: 1,4 m²/cerdo en crecimiento-ceba y 2,0 m²/reproductora
- Las paredes laterales o muros de contención de la cama se pueden hacer de bloques, ladrillos o enrejado de cabillas con mallas con una altura de 50-60 cm
- Se deben colocar respiraderos cuando las paredes laterales son de bloques o ladrillos a 30 cm del fondo de la cama, para lograr la reventilación y salida de los gases de la cama, se debe evitar la entrada de agua a través de los mismos
- Se debe considerar no construir en zonas bajas donde exista el riesgo de penetraciones laterales de agua, o a través del manto freático
- El techo debe ir acompañado de sus aleros para proteger los animales y la cama, de la lluvia con viento, ambos pueden ser de fibrocemento u otro material
- En los meses de verano y en zonas de altas temperaturas se puede colocar un falso techo con materiales vegetales secos de 30-40 cm de espesor, para garantizar un ambiente fresco en el interior de estas instalaciones
- La cama NO SE PUEDE HUMEDECER, pues determina su deterioro y problemas sanitarios relacionados con la presencia y el desarrollo de hongos y levaduras
- La altura de la cama debe ser de 50-60 cm
- Los materiales con posibilidades de uso son el heno de diferentes gramíneas, cascarilla de arroz o de café, hojas de maíz, bagazo de caña, paja de trigo, paja de soya, viruta de pino, aserrín, y otros con características similares, disponibles en la región.

Cascarilla de arroz: Tiene buen comportamiento siempre y cuando se comience con la altura adecuada (50 cm). Genera polvillo. Puede resultar de más alto costo.

Paja de soya: Muy absorbente, áspera, para cerdos pequeños puede resultar muy dura y punzante, se composta muy rápidamente.

Paja de trigo: Excelente estructura y textura, muy absorbente, excelente para preceba.

Viruta de madera: Mediana absorción, una vez húmeda se compacta, seca produce mucho polvillo, en la viruta se encuentran partículas de madera con punta, que al intentar el cerdo deglutirlas, pueden lesionar el esófago, pulmones e intestinos. No se recomienda su uso.

Aserrín: La aspiración de este material puede producir Pneumoconiosis, una lesión pulmonar producida por la aspiración de micropartículas.

Bagazo seco de caña: Material muy compacto que se utiliza generalmente en combinación con otros materiales, los cuales se colocan en la parte superior de la cama que está en contacto directo con el cerdo.

Heno: Fácil manejo, abundante aeración, baja humedad, muy absorbente, excelente para preceba, tiene buen comportamiento y excelente estructura y textura.

MATERIALES DE LA CAMA

- Son variados. Serán materiales inertes, pocos fermentables, con alto contenido de fibra, absorbentes, totalmente secos e inocuos para el cerdo
- Su selección depende principalmente de la disponibilidad local y preferencia del productor (considerando el manejo y los rendimientos)
- La calidad sanitaria del material a utilizar no se debe descuidar

Hojas de maíz: Se utiliza en la parte superior de la cama en combinación con el bagazo seco de caña, se obtienen muy buenos resultados.

Tallos secos de king grass: Se colocan en la parte inferior de la cama en capas que alternan horizontal y verticalmente hasta llenar el 50 % del volumen. La parte superior se completa con heno.

MANEJO DE LA CAMA

- Si la cama tiene exceso de humedad, barro, o se maneja mal, producirá olores y gases de amoníaco. Su manejo correcto garantiza el sistema
- Un manejo de la cama adecuado determina que su uso se prolongue a dos o tres ciclos de crianza
- Se debe agregar cama limpia y seca periódicamente (diariamente o semanalmente) para mantener la altura requerida (50 – 60 cm). Los primeros 20 cm de la superficie en contacto con los cerdos estarán totalmente secos y limpios. La cantidad de heno que se emplea es, aproximadamente, 7 kg /cerdo /semana
- Se debe agregar cama en las partes mojadas y sucias que aparecen en ciertas áreas de los corrales (áreas de defecación), lo cual sin dudas, ayuda a que la instalación permanezca seca y con menos olor para poder alcanzar la meta de los tres ciclos de crianza
- En los primeros 15 días se les debe crear el hábito a los animales de excretar y orinar de forma tal que se distribuyan sus residuales en toda la cama y no en un sólo lugar, para ello nos podemos auxiliar de una varita ligera y pastorearlos varias veces al día, hasta que se acostumbren
- Al final de los 2 ó 3 ciclos, la cama se puede usar como abono orgánico para fertilizar los cultivos de la propia finca después de terminarse de compostar o utilizarse para la producción de lombricomposteo

COMEDEROS Y BEBEDEROS

Se pueden utilizar comederos tolva o comederos lineales con separadores, evitando derrames

de alimentos sobre la cama. Si se utilizan comederos lineales deben garantizarse los siguientes requisitos:

- Frente de comedero para todos los animales
- Deben colocarse separadores en forma de plano inclinado, para evitar que los cerdos se acuesten encima de los mismos
- Los separadores deben garantizar un frente de comedero para precebas de 18 cm/ cerdo, para ceba entre 27 y 30 cm/cerdo y para reproductoras 32 cm/animal
- Los comederos pueden estar montados sobre una base de concreto o madera, para evitar que se ensucien con el material de la cama.
- La limpieza del comedero es un factor muy importante en este sistema. Hay que garantizar que el agua de limpieza drene fuera de la cama
- Los bebederos se colocarán de forma que no haya derrames de agua sobre la cama
- El suministro de agua a los animales será a voluntad las 24 horas del día, en proporción de una tetina/5 animales, garantizando su funcionamiento correcto

SALUD

- Las observaciones hasta el momento no muestran diferencias respecto al sistema convencional. Se reporta generalmente reducción de los casos de diarreas y cojeras en los animales
- No se detectan incidencias de enfermedades respiratorias (si el manejo de la ventilación es adecuado). Por el contrario, al disponerse de un piso más abrigado y menor densidad de los animales, las probabilidades son menores que en un sistema convencional
- Las condiciones de tenencia pueden favorecer la aparición de parasitosis y constituir un punto crítico. Se recomienda tratar la masa con antiparasitarios internos antes de la incorporación al sistema y después con la periodicidad requerida

- La vigilancia y control de insectos y roedores forman parte del programa de salud

EXPERIENCIA CUBANA



Resultados productivos de cerdos en cama profunda combinada con bagazo seco de caña de azúcar (80%) y heno de gramíneas (20%)

Total de animales	36
Peso inicial, kg	21,24
Peso final, kg	99,67
Consumo de alimento, kg MS/día	2,50
Ganancia de peso, g/día	740
Conversión alimentaria, kg MS/kg ganancia	3,38
Días de estancia	106

BIBLIOGRAFÍA

Cruz, E.; Almaguel, R.E.; Mederos, C.M. 2007. Camas Profundas. Crianza Porcina a pequeña y mediana escala. Revista ACPA. Producción e Industria Animal. Revista ACPA. Producción e Industria Animal. Revista 4, páginas 37-40. ISSN 0138-6247.

Cruz, E.; Almaguel R.E.; Mederos, C.M.; González, C.; Ly, J. 2008. Cama profunda en la producción porcina cubana. Primeros resultados. Revista ACPA. Producción e Industria Animal. Revista 3, páginas 47-48. ISSN 0138-6247.

Cruz, E.; Almaguel, R.E.; Mederos, C.M.; González, C. 2009a. Sistema de cama profunda en la producción porcina a pequeña escala. Revista Científica, FCV-LUZ, vol. XIX, No.5, 495-499. Venezuela.

Cruz, E.; Almaguel, R.E.; Mederos, C.M.; González, C.; Ly, J. 2009b. Rasgos de comportamiento de cerdos de engorde alojados en cama profunda de bagazo y alimentados con dietas basadas en mieles enriquecidas de caña de azúcar. Livestock Research for Rural Development. Volume 21, Article # 145. Retrieved October 4, 2010, from <http://www.lrrd.org/lrrd21/9/cruz21145.htm>

Cruz, E.; Almaguel, R.E.; Mederos, C.M.; Cordero, Y.; Ly, J. 2010. Caracterización de composta obtenida de la cama profunda utilizada en la ceba de cerdos. Livestock Research for Rural Development. Volume 22, Article #197. Retrieved October 4, 2010, from <http://www.lrrd.org/lrrd22/10/cruz22197.htm>

INNOVACIÓN Y DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS EN PORCINOS APROPIADAS PARA LA PRODUCCIÓN FAMILIAR

González Araujo, C.

Universidad Central de Venezuela, Venezuela

Fundación CIEPE, Venezuela

caraujo2@gmail.com

carlos.r.gonzalez@ucv.ve

INTRODUCCIÓN

El medio rural venezolano muestra características similares al de muchos países de América Latina; signado por desequilibrio social y económico, alto nivel de pobreza, tendencia de los jóvenes a migrar a las ciudades o fuera del país, deterioro de los recursos naturales, bajo nivel de sostenibilidad de la producción, baja productividad, las siembras, en su mayoría, se realizan con agua de lluvia, la producción agrícola es considerada como medio de subsistencia y no para mejorar el nivel socioeconómico, alta deserción escolar, bajo consumo de proteínas, problemas de salud y baja longevidad.

El bajo consumo actual de proteína de origen animal, principalmente, en lo respecta a huevos, carne de cerdo y leche, indudablemente que tiene su origen en los cambios de producción y consumo, debido situaciones económicas que han sucedido en las últimas décadas. Ellas han sido factor de motivación a cambios en los hábitos alimenticios orientando el consumo de carne de cerdo en forma de productos procesados industrialmente (jamón, salchichas, chuletas ahumadas) con alto nivel de valor agregado ocasionando el deterioro significativo del consumo fresco, que ha quedado en forma estacional para el mes de diciembre, para las tradicionales hallacas y pernil.

El nuevo esquema de consumo es más crítico en el medio rural donde los campesinos tienen dificultades para el acceso a los productos mencionados que anteriormente eran los proveedores naturales de esas materias primas al medio urbano y ahora con la in-

versión del esquema de producción y comercialización deben ser transportados del medio urbano al rural con el consecuente incremento de precio, debido al valor agregado por el uso de materias primas importadas y el procesamiento realizado.

A partir de la década de los años 70 se generó un esquema de producción basado fundamentalmente en la industrialización de la producción avícola y porcina caracterizada por alta eficiencia biológica, estabulación total y dependencia de alimentos balanceados comerciales provenientes de materias primas importadas (maíz y soya). Las unidades de producción fueron ubicadas cerca de los puertos y grandes ciudades donde se desarrolló una hipertrofia total referida al desarrollo de grandes plantas receptoras de materias primas importadas con molinos, mezcladores y peletizadoras para generar alimentos balanceados granulados comerciales, los cuales se impusieron en el mercado.

Esta situación ha originado un total contrasentido donde es muy común observar vehículos cavas transportando productos como mortadelas, salchichas, carne de pollo, de cerdo, huevos, hacia la población rural, transformándolo, solo en consumidor.

CONTENIDO

El panorama presentado muestra lo poco atractivo que luce el medio rural y la necesidad que existe de tomar medidas que ayuden al cambio de algunas de las variables mencionadas, tomando en considera-

ción a la familia, como el eje central de una producción en pequeña escala. Como aporte a esta situación, la Fundación CIEPE (organismo adscrito al Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias en Venezuela) y la Universidad Central de Venezuela (UCV) desde hace más de seis años inició un programa sobre producción animal amigable bajo las premisas de sustentabilidad, bajo impacto al ambiente y buen bienestar humano y animal teniendo como eje central del sistema, la producción porcina; que han constituido un factor muy atractivo y motivador denominado programa de Vitriñas Tecnológicas Demostrativas (VTD) que tiene como objetivo fundamental generar unidades en pequeña escala y familiar y transformar las existentes que producen en forma tradicional (alimentos comerciales, lavado diario, abundantes moscas y malos olores, problemas respiratorios por la alta humedad y temperatura, etc.) para una producción animal cónsona con el ambiente sin deteriorarlo, donde el agua solo se utilice para consumo animal (no se produzcan efluentes), se corte totalmente el ciclo de las moscas, no se generen malos olores, se reduzca el uso de antibióticos solo a casos específicos, se apliquen tecnologías apropiadas al sistema de producción y se utilicen algunas materias primas alimenticias propias de la zona como batata o camote (*Ipomoea batatas*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), yuca (*Manihot sculenta*), morera (*Morus alba*), nacedero (*Trichanthera gigantea*) y forraje verde hidropónico o germinado, para generar una alimentación balanceada no dependiente y para dar sustentabilidad a la producción.

El incremento en la producción y consumo de proteína de origen en el medio rural, pueden darse por varias alternativas: a) Obtención de productos externos (importados) con las consecuencias sobre la producción nacional; b) La producción industrializada nacional (especializada) que actualmente aporta un porcentaje superior al 90 % de lo requerido para el consumo nacional, pero que se producen con recursos alimenticios dependientes de dietas formuladas a base de materias primas importadas (aproximadamente 80 %); caracterizado por alta eficiencia en el uso de los factores de producción, con creciente demanda en alimentos balanceados, que actualmente

pueden ser comerciales o producidos a nivel de granja, con alta concentración de animales por unidad de área, con el consecuente impacto al ambiente (efluentes, olores, presencia de voladores y uso de antibióticos) y grandes limitaciones de bienestar humano (olores y moscas) y animal (limitaciones de espacio y pisos muy agresivos e impedimento de comportamiento natural); c) La producción alternativa a través de la producción integral (cerdos, cabras, conejos, ponedoras, codornices, lombricultura, etc. y los recursos alimenticios para las dietas) en pequeña escala, sustentable (tratando de incorporar recursos alimenticios tropicales competitivos como batata, yuca, caña de azúcar y sus derivados, nacedero, morera, etc.), con bajo impacto al ambiente (sin uso de agua para el lavado de los animales y corrales, sin moscas, olores ni uso de antibióticos) y con buen bienestar para el humano (sin olores) y los animales (permitiendo el comportamiento natural del animal, como hozar) mediante la producción en cama profunda, que adelanta el CIEPE-UCV a través de las VTD que son unidades integrales, sencillas, de fácil construcción y se pueden elaborar con materiales de la zona pero con control de producción y manejo de buen desarrollo tecnológico, pertenecientes a los propios productores y que se tiene como premisa básica "producción integral, sustentable, con mínimo impacto al ambiente, en cama profunda y con excelente bienestar humano y animal" que se transforman en escuelas, para que otros productores se formen en el esquema.

Para el desarrollo de VTD se evalúa principalmente la motivación del productor y el componente familiar. Las especies animales que conforman la unidad de producción la decide el productor, los materiales con que se construyen dependen de las existencias en la zona y disponibilidad de recursos pudiendo utilizarse madera de reciclaje, bloques de concreto y hierro, el tamaño lo decide el productor y la siembra de los recursos alimenticios obedecen a las experiencias en la zona y bondades de otros recursos foráneos.

Todas las instalaciones en cama profunda se diseñan para que funcionen como un sistema físico (evaporación y filtración) con altura de cama, como mínimo, de 60 centímetros para obtener buena capaci-

dad de filtrado y los sólidos queden en la cama; se requiere de buenos movimientos de masas de aire para lograr alta evaporación, por ello no se debe construir puestos cerrados, sino con muy buena ventilación. Como material de cama se está usando materiales variables como la cascarilla de arroz (excelente, por la baja capacidad de absorción de humedad), el pergamino de café (subproducto del beneficio seco del café), residuos de cosecha (maíz, arroz, etc.), heno de gramíneas y otros materiales orgánicos disponibles aún cuando presenten limitaciones por la baja capacidad de filtrado (Foto 1).



Foto 1. Pertenece a una unidad (VTD) ubicada en el estado Trujillo

Los bebederos para el suministro de agua, son de tipo chupón y se colocan fuera del área del puesto para evitar que los derrames puedan mojar la cama.

Con este sistema de producción familiar de cerdos, ya se cuenta con más de un centenar de VTD distribuidas en buena parte del territorio nacional, en los estados: Aragua, Barinas, Cojedes, Guárico, Lara, Mérida, Portuguesa, Táchira, Trujillo, Yaracuy, Zulia y se están desarrollando en Anzoátegui, Bolívar y Monagas), con tamaños pequeños (4 a 10 cerdas madres), medianas (entre 10 y 20 madres) y las grandes (entre 20 y 90 madres), consideradas en pequeña escala. El área utilizada para la producción es muy limitada (menos de 3 ha) con topografía predominantemente plana, siembran cultivos como los mencionados anteriormente, el abonamiento se realiza fundamentalmente con humus proveniente del lombricompost. Los recursos alimenticios forman parte de dietas balanceadas y algunos productores utilizan los fermentos lácticos provenientes de

inoculaciones al suero de leche (residuo de la industria láctea) y con incorporación de residuos de yuca, batata o camote y follajes proteicos etc, el germinado de maíz (forraje verde hidropónico) es un buen aliado en estas unidades.

La mayoría de las vitrinas produce lechones para venta al destete y solo una pequeña cantidad de productores engordan. Las VTD han venido dando una respuesta muy positiva al incremento del consumo de proteína fresca de origen animal en su zona de influencia, la mayoría son de tipo familiar y muy pocas están organizadas en cooperativas; todos los productores reciben capacitación técnica y gerencial; la edad de los productores oscila entre 20 y 50 años en su mayoría; la fuerza de trabajo está constituida por los miembros de la familia.

RESULTADOS

Como aportes de estas unidades familiares (VTD) se han medido cambios inmediatos en: a) Disminución de la contaminación del agua y el suelo, b) Reducción de malos olores, las moscas y plagas nocivas, c) Mejora en los rendimientos productivos, pues al recurrir a la construcción de corrales con cama profunda disminuye la mortalidad de lechones, d) Mejoramiento de la calidad de vida y de las relaciones sociales de los productores con su entorno, e) En los lugares donde existen VTD en escuelas técnicas se redujo la deserción escolar, los alumnos participan en las actividades, adquieren habilidades técnicas y recuperan el amor por el campo, f) En las VTD se dan cursos de capacitación, se surte semen a todas las vitrinas, alumnos y maestros se involucran en todas las actividades, se recupera el gusto por las actividades agropecuarias, g) se fortalece a la familia campesina que en algunos casos estaba dividida, el hombre se dedicaba a la crianza y producción de cerdos, la mujer a las aves, ahora, debido a que no hay malos olores y el manejo es relativamente fácil, hombres, mujeres y niños comparten el trabajo, las responsabilidades y el gusto. El resultado social ha sido: familias más unidas, h) Se generan empleos permanentes, i) Han generado arraigo a la tierra. Se ha visto el retorno de las personas que habían abandonado la agricultura y ahora han vuelto al

terruño, j) Se participa en suministro de un producto de calidad a buen precio ya que los puntos de venta han permitido que el consumidor pueda comprar carne y huevo de animales sanos a más bajo precio, mayor consumo de proteína animal, mejor calidad de esa proteína, mejor calidad de vida.

CONCLUSIÓN

Se concluye que la producción animal amigable es una alternativa viable y de fácil aplicación en el medio rural, principalmente con las familias campesinas y lograr cambios significativos en las mismas.

BIBLIOGRAFÍA

- Arismendi, J.; Leroux, J. 2002. Determinación de las características sociales y culturales de productores agrícolas usuarios del programa de extensión agrícola del MAC – CIARA – Banco Mundial en el Municipio Urachiche del Estado Yaracuy. UCLA, Departamento de Ciencias Sociales del Decanato de Ciencias Veterinarias.
- Cruz, E.; Almaguel, R.; Mederos, C.; González, C.; Ly, J. 2009. Rasgos de comportamiento de cerdos de engorde alojados en cama profunda de bagazo y alimentados con dietas basadas en mieles enriquecidas de caña de azúcar. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 21, article #145. retrieved july 30, 2011, from <http://www.lrrd.org/lrrd21/9/cruz21145.htm>
- López, D. 2011. Caracterización de unidades de producción porcina, no tradicionales, a pequeña escala en varios estados de Venezuela. Tesis de Maestría. Universidad Central de Venezuela (en prensa).
- Cruz, E.; Almaguel, R.E.; Mederos, C.M.; González Araujo, C.; Ly, J. 2009. Tecnología de camas profundas: alternativa para el engorde de cerdos en el sector campesino en cuba. *Rev. Computadorizada de Producción Porcina*. Volumen 16 (2): 138 - 141
- Cruz, E.; Almaguel, R.E.; Mederos, C.M.; González Araujo, C. 2009. Sistema de cama profunda en la producción porcina a pequeña escala. *Revista Científica, FCV-LUZ / vol. XIX, n° 5:495 – 499*
- Sanginés García, E. 2011. Indicadores para evaluar el impacto social de las vitrinas de producción agropecuaria en Venezuela (en prensa)
- González, C. 2007. Potencialidad de la producción de cerdos en pequeña escala en Venezuela. *Memorias IX Encuentro de Nutrición y Producción en Animales Monogástricos*, Montevideo, Uruguay. pp.81-84
- González, C. 2008. Sistema de producción de porcinos con recursos alternativos no tradicionales. Potencialidad y limitaciones y comparación con los sistemas de producción del país postgrado producción animal FAGRO-FCV. UCV, Maracay, Venezuela. pp.33
- González, C. 2009. Experiencias en la producción alternativa de cerdos en Venezuela, en pequeña escala y nivel campesino. *Memorias X Encuentro "Producción de Monogástricos con Recursos Locales en Sistemas Integrados y Producción Sostenible de Cerdos Locales"*. Villavicencio, Colombia. pp. 10, 13, 34.
- González, D; González, C; Ojeda, A.; Machado, W.; Ly, J. 2006. Comportamiento productivo de cerdos en crecimiento alimentados con jugo de caña de azúcar (*saccharumofficinarum*) y harina de follaje de morera (*morus alba*). *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*. 2006. Vol. 14 (2): 42-48 http://www.alpa.org.ve/abril_junio2006.html
- Moreno y Mora. 2000. Nuevas perspectivas del desarrollo rural venezolano. Pontificia Universidad Javeriana. Seminario internacional, Bogotá, Colombia. Agosto de 2000. Disponible en la world wide web: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/rjave/mesa1/moreno.pdf>

LA PRODUCCIÓN PORCINA A CAMPO EN ITALIA

Grosso, L.;^{1*}, Barbieri, S.;¹, Ferrante, V.¹, Ferrari, P.²

¹ Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze Animali, Via G. Celoria 10, Milano, Italia.

² Centro Ricerche Produzioni Animali, Corso Garibaldi 42, Reggio Emilia, Italia.

lilia.grosso@unimi.it

RESUMEN

La porcicultura italiana se ha desarrollado siguiendo los modernos sistemas de cría intensiva de los países industrializados y destinados a satisfacer la fuerte demanda de carne de cerdo por parte de la tradicional industria charcutera del País. La cría intensiva industrial ha siempre privilegiado puros aspectos productivos, aplicando criterios erróneos que han llevado a consecuencias negativas tanto a nivel ambiental, social como de bienestar animal. En la actualidad es creciente la preocupación de la opinión pública por el mantenimiento de las condiciones de eco sostenibilidad de las prácticas agrícolas y ganaderas, condiciones que puede satisfacer la producción porcina a campo. Además, hace falta señalar la notable preocupación de la sociedad por la mejora de la salubridad y la calidad de los alimentos.

En este marco, la producción porcina a campo tiene un indudable papel para su desarrollo y expansión en todo el mundo. En Italia, así como en muchos países de Europa, a partir de principios de los 90 han empezado a desarrollarse diferentes formas de producción extensiva. En los últimos años los criaderos a campo han tenido una expansión creciente tanto en el ámbito de la producción orgánica como en la explotación de cerdos de razas autóctonas destinada a la producción de productos típicos de calidad, que bajo marcas colectivas alcanzan mayores precios de mercado. Numerosos

estudios confirman la validez de esta técnica desde el punto de vista económico: los criadores pueden dirigir sus criaderos porcinos con modestas inversiones. Además, siendo una técnica de cría cuidadosa del bienestar animal, bajan los costes relativos a los tratamientos veterinarios.

En conclusión, la cría de cerdos a campo puede representar una nueva oportunidad económica para todos las familias de productores que quieren introducir este rubro en sus chacras, permite rescatar el patrimonio genético de las razas autóctonas (por ej. el cerdo negro siciliano – Foto 1) y sus excelentes producciones y permite aprovechar de terrenos marginales que en caso contrario permanecerían sin utilizar.



Foto 1. Cerdo negro siciliano

CARACTERÍSTICAS SOCIO-ECONÓMICAS DE LA PRODUCCIÓN PORCINA EN ITALIA

El sector porcino italiano está formado por un censo de 9.321.100 criados en 129.716 explotaciones, la mayor parte de las cuales (96%) presenta una capacidad no superior a 100 cabezas. En realidad la mayor parte de los efectivos porcinos italianos (81%) se cría en solo 2.048 explotaciones (1,6%) de gran tamaño (>200 animales). En los últimos 20 años se ha verificado una fuerte reducción del número de criaderos y un leve aumento en el número de cerdos. Esta fuerte reestructuración del sector porcino está relacionada por una parte con la mayor concentración de cerdos en chacras intensivas de grandes dimensiones, y por la otra con el cierre de explotaciones de pequeñas y pequeñísimas dimensiones (de 1 a 99 cerdos), sobre todo de tipo familiar destinadas principalmente al autoconsumo.

La porcicultura italiana se ha desarrollado siguiendo los modernos sistemas de cría intensiva de los países industrializados y destinados a satisfacer la fuerte demanda de carne de cerdo por parte de la industria charcutera del país.

La producción porcina nacional está concentrada principalmente en el norte de Italia; el 80% de los cerdos son criados en las regiones septentrionales: Lombardía (45,5%), Emilia Romagna (17,6%) y Piemonte (10,6%) Otro elemento característico de la producción porcina italiana es el peso al sacrificio; de hecho cerca del 85% de los 13.7 millones de cerdos sacrificados anualmente presentan un peso vivo cercano de 160 kg a la edad de 9-11 meses. Un peso tan elevado a la faena es requerido por los industriales productores de numerosos embutidos caracterizados por la marca Denominación de Origen Protegida (DOP), tales como el Jamón de Parma, el Jamón San Daniel y otros productos DOP que caracterizan fuertemente a la industria charcutera italiana dentro de la Unión Europea y que son exportados también a los Países extra europeos.

En Italia existen 27 marcas DOP e IGP (*Indicación Geográfica Protegida*) de productos a base de carne de

cerdos, de los cuales 7 son de jamón; en conjunto estos absorben el 71% de la producción porcina nacional.

En Italia la explotación intensiva confinada del cerdo pesado ha marcado el paso de razas de talla mediana a otra de tamaño mayor, con la introducción siempre más fuerte del tipo genético híbrido; estos son derivados de razas cosmopolitas de origen extranjero (Landrace, Duroc y Large White). La cría de híbridos ha traído por un lado un fuerte incremento de las performance productivas (GMD: 700-750 gr; índice de conversión alimenticia: 3,3-3,6/1) y rendimientos a la canal: 81-85%; equivalencia en jamón del 25-30%) pero por otro un empeoramiento de la carne y de los productos transformados, con la aparición de defectos como consistencia, color y presencia de sabores anómalos y aumento de los desechos de elaboración.

Además en el sistema de cría industrial las cerdas son estabuladas en jaulas o boxes con piso lleno o de rejilla, sin utilizar cama. Esta tipología de cría, que prevé una alta densidad animal, tiene un riesgo elevado de afectar negativamente el bienestar y la sanidad de los cerdos, favoreciendo la insurgencia de numerosas patologías.

LA EXPLOTACIÓN A CAMPO EN ITALIA

La explotación a campo, si fuera correctamente organizada y gestionada, es capaz de proporcionar a los animales mejores condiciones de salud y de bienestar, relacionadas principalmente con la mayor libertad de movimiento, sea desde el punto de vista físico, como de comportamiento, y a la mejor calidad del aire respirado, que disminuye la incidencia de patologías respiratorias. Los costes soportados en criaderos a campo por gastos sanitarios (tratamientos veterinarios) resultan netamente inferiores respecto a la explotación confinada de tipo intensivo. Observaciones de varios años realizadas en muchos criaderos europeos han evidenciado que los costes anuales se reducen a la mitad en criaderos a campo.

La cría a campo se caracteriza también por algunos aspectos positivos en materia de impacto ambien-

tal y de calidad de las producciones. Esto implica la necesidad de prever una relación equilibrada entre la superficie agrícola disponible y la carga animal, garantizando la compatibilidad con el medioambiente; además permite una valoración de los terrenos, sobre todos si son marginales, en el marco de una rotación agraria racional.

Las modalidades de cría de cerdos a campo en Italia pueden ser:

Explotación intensiva en abierto o cría "en plein air": dicha cría es realizada en corrales abiertos y recalca las técnicas de producción previstas en las explotaciones intensivas confinadas: las diferentes fases productivas se manejan separadamente y los animales son alimentados con pienso comerciales. La notable densidad de los animales criados que caracteriza este tipo de explotación determina una carga relevante sobre los terrenos, por lo que se hace necesaria una rotación de los recintos para evitar daños al terreno, contaminación, etc.

Explotación extensiva: se presenta como un conjunto de soluciones intermedias entre el intensivo y el libre y se practica en zonas donde las parcelas para el pastoreo son de modestas dimensiones. Los cerdos son criados, durante las primeras fases del ciclo, en recintos para grupos distintos; solo los cerdos en la última etapa de engorde gozan del pasto en los bosques en el momento de la caída de bellotas y castañas, mientras a veces las cerdas en gestación pastan en herbazales.

Explotación libre: se desarrolla en bosques o terrenos no labrados en donde los animales son libres de desarrollar las funciones fisiológicas reduciendo considerablemente la intervención humana. La cría libre en el sentido más estricto comprende todas las fases del ciclo productivo, pero en la realidad italiana se corresponde solo con áreas geográficas muy particulares y circunscritas (Cerdeña, Sicilia).

Tanto la cría extensiva como la libre se realizan con razas rústicas autóctonas o con cruces entre estas y cerdos blancos, por la particular reciedumbre, resistencia a enfermedades y aptitud de estos anima-

les a vivir en estado libre y alimentarse de modo natural con pastos.

La consistencia numérica varía notablemente en las tres tipologías descritas. Por ejemplo, en la explotación de cerdas en el sistema libre requiere amplias superficies de bosque por cabeza al fin de garantizar un adecuado aporte alimentario y reducir al mínimo los daños a las plantas y al suelo (para la Cinta Senese 1- 1,5 ha/cabeza), por lo que muchas veces, dadas las modestas dimensiones de la mayor parte de las explotaciones implicadas, los efectivos no superan las 10 cabezas. La explotación a campo intensiva puede llegar en cambio a unos centenares de cerdas. La explotación extensiva, previendo una racionalización de las técnicas de manejo y unas integraciones alimentarias en la mayor parte de las fases productivas y de los periodos del año, pueden ser organizadas con un número intermedio de cabezas, generalmente no superior a 100 cerdas.

En los últimos decenios los sistemas de cría a campo han experimentado una expansión en Europa; por ejemplo en Inglaterra se emplea este sistema en 20-25% del censo de reproductores porcinos, mientras en Francia esta cuota llega en algunos años en torno al 10%.

En Italia a partir de principios de los 90 han empezado a desarrollarse diferentes formas de producción extensiva, con toda la gama de tipologías descritas. Estas técnicas de explotación, que al principio se circunscribía a los reproductores, hoy en día se han extendido a la etapa de finalización, para la producción de carne de calidad superior. Los eventuales incrementos de los costes de alimentación para engorde de cerdos en extensivo pueden ser compensados por una mayor remuneración de cerdos a la venta, factibles en el marco de producciones de calidad como:

- marcas individuales o colectivas,
- sistemas de calidad (DOP, IGP, *Label Rouge*),
- producciones agroecológicas.

En Italia el número de explotaciones extensivas es todavía muy modesto, respecto a los criaderos intensivos, sin embargo en los últimos años han tenido una

expansión creciente tanto en el ámbito de la producción ecológica como en la explotación de cerdos de razas autóctonas destinada a la producción de productos típicos de calidad.

Entre las realidades de explotación libre o extensivas más representativas en Italia merece señalar las del centro y sur de Italia (Cinta Senesa y en menor medida, Romañola, Calabresa y Casertana), de Cerdeña (Sarda) y de Sicilia (Negro Siciliano).

EL SISTEMA DE CRÍA TRADICIONAL DEL CERDO NEGRO SICILIANO

En Sicilia la explotación a campo de la raza autóctona “negro siciliano” es practicada hace siglos. Se trata de un cerdo utilizado tradicionalmente en granjas marginales familiares, ubicadas básicamente en las laderas de Nebrodi, Madonie y Peloritani, y gestionadas a través la recuperación de residuos de explotaciones con formas de manejo libre o extensivo. Hoy la cría del cerdo negro ha obtenido un notable interés tanto por los bajos costes de gestión como por las óptimas características de la carne. El censo está estimado en 2.000 cerdas, con 20.000 cabezas sacrificadas por año. La producción total anual de carne alcanza 1.500 - 2.000 toneladas con una producción bruta vendible igual a 2.0 – 2.5 millones de euros.

Los caracteres morfológicos distintivos vienen dado por el color negro de la piel y de las cerdas; estas, muy robustas, presentan una longitud acentuada en la región dorso-lumbar, en forma de crin. La piel es muy gruesa y en los adultos puede alcanzar acerca de 2 cm de espesor, a modo de verdadera coraza. Se pueden distinguir tres variantes dentro de la misma población (cerdo negro, cerdo “careto” con cara en parte o totalmente blanca y cerdo cintado).

El tipo esta caracterizado por una altura a la cruz de 60-65 cm, cabeza larga y perfil recto, las orejas son pequeñas dirigidas oblicuamente hacia arriba. Respecto a las características reproductivas y productivas, las cerdas en promedio paren 7-8 lechones en cada parición; tienen buena actitud maternal y por lo general todos los lechones son destetados (alrede-

dor de los 70 días). El número de pezones varía de 10 a 12, la pubertad se manifiesta a los 6-8 meses tanto en hembras como en machos.

El número de pariciones por año es de 2 y es una raza muy longeva.

De los resultados de una reciente investigación se desprende que entre las razones que motivan la cría del negro siciliano las más recurrentes, según han manifestado los propios ganaderos, son la rusticidad del animal, que permite el aprovechamiento económico de los terrenos, bosques, y praderas que en caso contrario permanecerían sin utilizar, y la tradición popular. En segundo lugar se han señalado las bondades de las carnes de estos cerdos, tanto para el consumo fresco como el cochinillo asado, tanto para la producción de embutidos de alto valor. Otra razón es de tipo económico: el bajo coste, entendido como desembolso efectivo de plata para criar este animal.

Los resultados evidenciados por estas investigaciones están en estrecha relación con las características propias de la explotación del cerdo negro y de la porcicultura tradicional siciliana, basada principalmente en la producción de cerdos de engorde (primales) para su venta a numerosas chacras familiares para satisfacer las exigencias de autoconsumo.

La dimensión promedio de criaderos de cerdo negro es muy reducida por limitaciones impuestas por el reglamento del Parque protegido donde viven.

Los costes de producción a ciclo cerrado, han sido examinadas comparando 4 chacras tradicionales de cerdo negro y 6 chacras convencionales; en las primeras se ha relevado un coste de producción del kg de carne de 1,80€, mientras en las segundas un coste de 1,60€. Sin embargo, la escasez de la muestra impone cautela en la valoración de los datos expuestos. Las modestas diferencias comparadas sobre los gastos productivos son atribuidas a la reducida diferencia entre los dos grupos examinados. De hecho, para las chacras de cerdos negros se nota el recurso a una fuerte integración alimenticia, coste de trabajo muy próximo, incidencia de los costes para la reintegración y retribución de los capitales casi idénticos.

Finalmente se observa que el coste de producción de cerdo negro, aunque elevado, si se compara con los gastos de la porcicultura industrial del norte de Italia, está suficientemente cubierto por los precios de mercado, tanto en el caso del cerdo de engorde como del animal adulto.

El 94% de los cerdos negros producidos en las explotaciones objeto de la investigación están destinados a la venta y solo el 6% es utilizado para el autoconsumo. Es interesante notar que en relación a la tipología del animal se nota que las ventas son interesantes para el 51% de los cerdos de engorde mientras que en el autoconsumo los cerdos de engorde representan solamente el 16% y las cabezas adultas el 84%. La diferencia descrita está justificada por la consideración que en el autoconsumo se beneficia a la producción de embutidos respecto al consumo de carne fresca.

El cerdo negro se vende en casi todos los meses del año, pero con una fuerte concentración en los meses invernales (diciembre y enero).

** Estudio realizado en Sicilia por el Centro de Investigaciones para Producciones Animales CRPA S.p.A, en el ámbito del "programa de difusión de la explotación porcícola extensiva eco compatible y de promoción de productos típicos a base de carne porcina de alta calidad POM A11, financiado por la Comunidad Europea y por el Estado Italiano Programa Operativo Multirregional 1994-1999 "Actividad de Apoyo a los Servicios de Desarrollo para la Agricultura.*

ASPECTOS ECONÓMICOS Y COMERCIALES

Actualmente los productos a base de carne porcina obtenidos en Italia de criaderos de cerdos a campo son comercializados preferentemente en el ámbito de nichos de mercado, utilizando marcas colectivas o individuales que permiten caracterizar tales producciones y diferenciarlas de las obtenidas con los sistemas industriales convencionales.

Muchos de los criaderos italianos de cerdos a campo son chacras agroecológicas que aplican las nor-

mas del Reglamento CE 889/08 para producir cerdos en pie y/o carne fresca y/o chacinas certificadas; otras crían cerdos de razas autóctonas, sobre todo la Cinta Senese y el Negro Siciliano, con sistemas libres o semi libres para obtener carnes frescas o transformadas comercializadas con marcas colectivas (ej. Consorcio de la Compañía Cinta Senese, Consorcio de Tutela del Cerdo Negro de los Nebrodi).

Para los productores la ventaja principal de la técnica de explotación a campo está constituida por la posibilidad de dirigir una explotación porcina con modestas inversiones, estimable de 1/5 a 1/3 respecto a los necesarios para los criaderos intensivos en cerrado.

El sistema de producción extensivo cumple fácilmente con las condiciones relativas al sistema de estabulación y a la estructura de alojamiento como está previsto en el Reglamento de producción agroecológica que se basa en el concepto que no deben existir criaderos sin tierra. La producción vegetal y animal deben perfectamente integrarse para generar un sistema de "chacra cerrada" El reglamento incluye normas relativas a densidad de cría y carga animal/ha, prohíbe la utilización de jaulas para las cerdas y los lechones, restringe el uso de productos químicos veterinarios, entre las otras reglas.

EL COSTE DE PRODUCCIÓN DE LA CRÍA A CAMPO

El coste de producción de la explotación en abierto ha sido determinado considerando todos los gastos efectivamente sostenidos en 6 criaderos experimentales a campo, calculando también la retribución del trabajo utilizado en base a las tarifas provinciales. El coste de las inversiones ha sido evaluado a través del cálculo de las amortizaciones y de los intereses. Todas las explotaciones han sido consideradas como si se encontrasen en un ordinario estado de manejo. El coste de producción del cerdo para engorde de un peso vivo de 20 kg, calculado para una explotación semi libre de 30 cerdas, ha resultado igual a 70,38 €/cabeza. Entre los elementos más interesantes se evidencia el coste inicial de la inversión, que incluido el

valor de las 30 cerdas jóvenes, ha sido de 1.125€ por cerda criada, contra los 4.028€ requeridos en la explotación convencional. Otro aspecto interesante está representado por óptimos resultados técnicos obtenidos hasta el primer ciclo productivo, representados por ocho cerdos destetados por parto/cerda. Además de los elementos positivos, se deben subrayar los elementos negativos; entre estos se señala la mayor demanda de trabajo debida a la extensión de las redes de cercado y al traslado de las casetas. En relación con la elevada incidencia de los costes de trabajo, se observa que este dato puede ser leído de manera positiva; de hecho si la explotación en campo es dirigida por una empresa familiar agraria, la mayor retribución del trabajo aumenta el valor agregado empresarial.

Del análisis económico de una explotación de tipo "intensivo" de 100 cerdos de engorde hasta un peso vivo de 135 kg, a partir de un peso inicial de 26 kg, se evidencia un coste de producción del cerdo de 1,76€/ kg carne producida. También en el caso de la explotación de engorde se evidencia un modesto coste para la inversión inicial, que ha sido 134€ por cabeza, contra a los 439€ por cabeza de las tradicionales. Entre los elementos negativos, también en este caso, se evidencia una mayor necesidad de trabajo, valorada en términos positivos por el mayor valor añadido que llega a determinar. De la comparación entre criaderos a campo y convencionales, la experimentación ha señalado una mayor necesidad de mano de obra, compensada con una menor incidencia de los costes varios de gestión, de los intereses y de las amortizaciones.

En conclusión los datos económicos confirman la validez del modelo de cría en abierto semi libre. En particular se considera que esta tipología de cría es válida tanto para los productores que quieren introducir la cría de cerdos en sus chacras, puesto que la necesidad de un capital inicial moderado reduce drásticamente el riesgo empresarial. En otras palabras, la explotación porcina a campo permite la formación de una nueva profesionalidad, la constitución de un núcleo de cerdas de una buena productividad con gastos iniciales muy moderados.

Fotos. Estructuras e instalaciones utilizadas



BIBLIOGRAFÍA

- CRPA, 2001. Suinicoltura italiana e costo di produzione. Crpa notizie, 2/2001
- CRPA, 2001. Allevare i suini all'aperto: manuale per la progettazione, l'allestimento e la gestione degli allevamenti di suini all'aperto. Tecnograf. Reggio Emilia
- Bondesan, V.; Carazzolo, A., 2001. L'allevamento del suino all'aperto. Veneto Agricoltura
- Ferrari, P.; Barbari, M.; Spartà, G.; Costanzo, E.; Mammana, V., 2001. Tecniche di allevamento del suino all'aperto. Servizi allo sviluppo, Assessorato Agricoltura e Foreste, Regione Siciliana.

PRODUCCIÓN PORCINA TROPICAL: CUANDO EL ALIMENTO VIENE DE LAS ALTURAS

Ocampo Durán, A.

Grupo de Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción
con énfasis en Palmas Tropicales
Universidad de los Llanos – Colombia
aocampoduran@gmail.com

*Frutos de **Butia capitata** “Su albumen es aceitoso, contiene una cantidad notable de aceite, el cual podría ser extraído y constituir un recurso para los habitantes de aquella región; sin embargo hasta hoy nadie al parecer se ha dado la pena de hacer este trabajo. No cabe duda de que dado el número de Butiás que allí existen y la cantidad de cocos que cada uno produce, semejante explotación tendría su importancia” Profesor José Arechavaleta, siglo XIX. Citado en BUTIÁ Ecosistema único en el mundo – Giancarlo Geymonant y Nestor Rocha, 2009*

Palma de Moriche *Mauritia flexuosa*(Foto 1)
“...todo su vivir, comer, vestir a su modo, pan vianda, casas, apero de ellas, y todos los menesteres para sus piraguas y pequerías, y varias mercancías que venden, todo sale de las palmas...”. Padre Joseph Gumilla, *El Orinoco Ilustrado* – Siglo XVIII

Frutos de *Oenocarpus bataua* consumidos por indígenas “con esto se ceban y engordan los tres o cuatro meses del año, empezando desde Abril hasta fines de Julio, que es el tiempo de esta bellota. Cuando vuelven de sus correrías hacia el mes de Agosto, vienen tan gordos y rollizos que apenas caben en el pellejo”, padre Juan Riveros siglo XVII

Las palmas son un recurso biodiverso y abundante. Están reportados aproximadamente 200 géneros y 1500 especies para el mundo y en América 67 géneros y 550 especies. Han sido el recurso básico para muchas de las comunidades nativas



Foto 1. Ecosistema natural donde predomina la Palma de Moriche – Reserva Natural La Reseda, Colombia (Lourdes Peñuela archivo Fundación Horizonte Verde)

del trópico y un recurso fundamental para la fauna; sin esta oferta natural hubiese sido otra la supervivencia de muchas especies. Pero cuanto de este valor estratégico hemos apropiado para el desarrollo de los sistemas productivos tropicales? La realidad sugiere que muy poco y en la mayoría de los casos nada. Su aporte energético constituido principalmente por el contenido de aceite (ácidos grasos), es descartado por considerarse inconveniente para la salud animal y humana. Desde luego, la naturaleza y en particular la especie porcina cuando tuvo acceso a este recurso, siempre demostró lo contrario. Gracias a esta oferta natural

muchas regiones tropicales pudieron producir carne porcina, con una intensidad, que era impensable para otras especies.

En Colombia, zona de la Macarena, departamento del Meta, centro de biodiversidad, tuvo hace 40 años la mayor producción de cerdos de la región de la Orinoquia. Hoy, el consumo de esta carne depende de insumos que deben comprar sus habitantes para la alimentación del cerdo, siendo su producción marginal. La razón de este cambio en la productividad, esta ligada a la desaparición de la palma *Oenocarpus bataua*, eliminada en el proceso de potrerización de los bosques naturales. Esta palma, consumida naturalmente por los cerdos, contiene un aceite comparable o superior en calidad al aceite de oliva (3-5%), constituyéndose en la base nutricional que permitió a los habitantes manejar sus cerdos asociados al medio natural y representar una fuente importante de ingresos para las familias.

Utilizando el aceite de *Oenocarpus bataua* asociado al aceite de la palma *Elaeis guineensis jacq* (palma africana de aceite), ha permitido producir cerdos con una ganancia diaria promedio de 750 g, ofreciendo las fuentes grasas como recurso básico de energía en dietas balanceadas nutricionalmente. Pero mas importante aun, es el aporte que sobre el producto final hace el aceite de *Oenocarpus b.*, debido a la composición de los ácidos grasos constituyentes de la grasa dorsal y muscular de la carne de cerdo. Mejora el sabor de la carne para el consumidor, representando una oportunidad de mejoramiento de la calidad y palatabilidad de la carne ligada a la conservación de la palma en su medio natural – conservando el bosque productivo.

Si el recorrido nos lleva a la gran planicie del Orinoco, los Llanos Orientales de Colombia, es evidente que la producción de cerdos a nivel familiar y en los hatos ganaderos (grandes unidades de producción ganadera), ha sido basada en la oferta natural de las palmas. Aquí, la palma de Moriche *Mauritia flexuosa* se constituye en un recurso de alto valor para la vida y la producción de cerdos. Es común observar como los cerdos que viven en

la Sabana, realmente se engordan en el bosque de galería donde se encuentra la mayor oferta de morichales. Sus frutos son ricos en aceite (12-24%), fuente parcial de proteína (2,3 – 3,7%), rico en fósforo y una fuente de provitamina A, nutrientes que explican porque el cerdo se engorda con su consumo.

En estas planicies, particularmente para la zona inundable, caracterizada por paisajes de esteros, bajos, bosques de galería, bancos de sabana y bajíos, es posible la producción porcina con animales criollos – cerdo sabanero, gracias a la oferta natural de alimentos (frutos y raíces de 24 especies de plantas), particularmente las palmas de corozo *Acrocomia aculeata* y palma Real *Attalea butyracea*. La oferta de frutos de estas palmas (24% aceite en pulpa y 40% aceite en almendra) coinciden con la época en donde se engordan los cerdos, permitiendo la venta o consumo de los animales gordos al final de la cosecha. En monitoreos sistemáticos del uso del fruto de palma real, con consumos aproximados de 4 kg animal día, asociado a fuentes de proteína, ha sido factible ganancias que oscilan entre 400 y 550 g.

Ahora, cuando el objetivo de utilizar el aceite como fuente principal de energía, a nivel de predio en un sistema de mayor intensificación, es factible considerar el uso de la palma de aceite *Elaeis guineensis jacq* como recurso básico del sistema productivo. Considerando que el arreglo productivo puede ser muy diferente al arreglo de siembra comercial de la palma (134 a 143 palmas/ha). En el Sistema Palma (ver Foto 2 y Figura 1) la densidad de siembra varía y el numero de palmas puede ser de 90/ha, pero acompañada de otros cultivos productores de biomasa, particularmente de forrajeras de alto contenido proteico, tales como el *Trichantera gigantea*, *Morus alba* y lo *Tithonia diversifolia*. Así mismo, puede incluirse otras palmas como *Bactris gasipaes* en el estrato mas alto del sistema.

En el Sistema Palma la producción de fruto puede estar alrededor de las 8 toneladas por hectárea en el quinto año de siembra, el cual puede ser utili-



Foto 2. Sistema Palma - Palma de aceite esta asociada a 7 cultivos para lograr una máxima productividad de biomasa por unidad de área – Reserva Natural Kaliawirinae, Colombia

Es factible lograr una extracción de aceite entre los 16 y 25%, lo que significa una producción de aceite entre 1.280 y 2.000 kg por hectárea. El sistema permite estructurar una estrategia de uso del recurso palma en programas de alimentación de cerdos, bovinos, gallinas de campo y otras especies si existe el interés y necesidad. La materia orgánica producto de las heces de los animales es una fuente importante de retorno de nutrientes al suelo, para mantener la productividad del mismo y mejorar sistemáticamente su condición orgánica. Es factible entonces, considerar las palmas como un eje del funcionamiento de la producción a pequeña escala, teniendo como objetivo maximizar la conversión de la energía solar en productos de alto valor y calidad.

zado directamente en la alimentación del cerdo o llevarse a la extracción de aceite a pequeña escala.

Parte del reto de lograr una producción eficiente en condiciones tropicales, está determinada por el flujo energético que se logre, expresando de esta manera

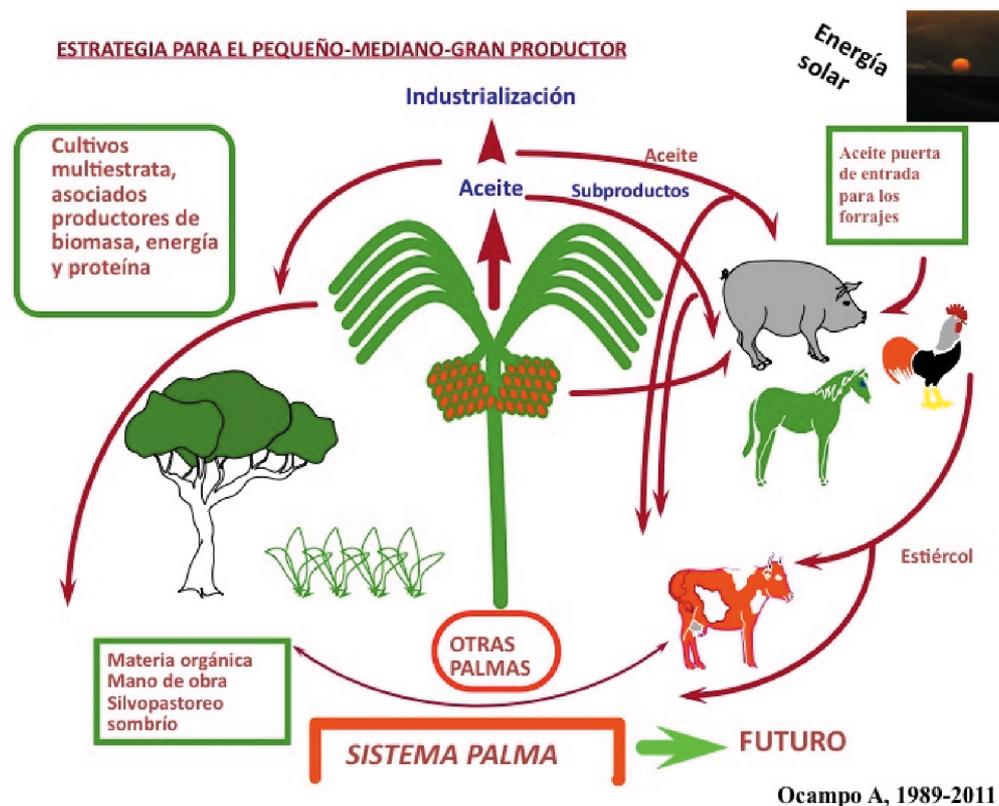


Figura 1. Sistema Palma basado en el uso estratégico de la palma de aceite u otras palmas asociadas a cultivos multiestrata.

la integración del sistema, como base de su productividad total. Un ejemplo del Sistema Palma desarrollado a nivel de predio, es el de la Reserva Natural Kaliawirinae en Colombia. La Figura 2 ilustra las interacciones que pueden establecerse a partir del uso estratégico de la palma de aceite, en un sistema productivo con alto grado de integración.

Utilizando el fruto entero de la palma de aceite, es factible lograr ganancias promedio de peso entre 450 y 550 g/animal/día, con un consumo promedio entre los 25 y 90 Kg. de peso vivo del cerdo, de 2,5 kg. Esta oferta de fruto deberá estar acompañada de una fuente proteica de buena calidad. El cerdo tiene la particularidad de consumir inicialmente el mesocarpio del fruto, para luego romper la almendra y acceder a la nuez, logrando un consumo integral del fruto. La cosecha de fruto debe hacerse cada tres o cuatro días, para evitar la excesiva pérdida de agua del material almacenado para consumo animal. Con días mayores de almacenamiento, la fruta puede perder palatabilidad y presentarse bajos consumos por parte del cerdo.

Cuando existe la posibilidad de extraer el aceite del fruto de la palma, el sistema adquiere una mayor

flexibilidad y posibilidades de almacenamiento. Su uso en dietas para cerdos puede oscilar entre el 19 y 35% de la dieta total, constituyéndose el aceite en la principal fuente de energía para el cerdo. Esto implica que se sustituye totalmente el uso de cereales en la dieta, convirtiendo la fuente natural de ácidos grasos en carne de cerdo de alta calidad. Este tipo de dietas permite lograr ganancias diarias de hasta 800g diarios en cerdos de engorde y resultados favorables en reproducción, con nacimientos entre 10 y 12 cerditos, con peso promedio de 1,6 kg y destetes promedio de 9 a 10 cerdos a los 28 días. Adicionalmente, al concentrar la densidad de la energía con el suministro del aceite de palma, es factible incorporar fuentes de proteína verde en la dieta de cerdos de engorde (*Azolla filiculoides*, *Trichantera gigantea* y hojas de yuca *Manihot esculenta*), con niveles entre el 10 y 25% de la dieta. Es necesario que la dieta esté balanceada con fuentes proteicas, minerales y vitaminas para complementar la fuente energética. La calidad de la canal de cerdos engordados bajo el sistema palma, es de excelente calidad. Su rendimiento de canal oscila entre 75 y 81% con cabeza y la grasa dorsal es inferior a 2 cm. Un elemento adicional del sistema, es la producción de los cerdos en el sistema

Diagrama de flujo de la Reserva Natural Kaliawirinae

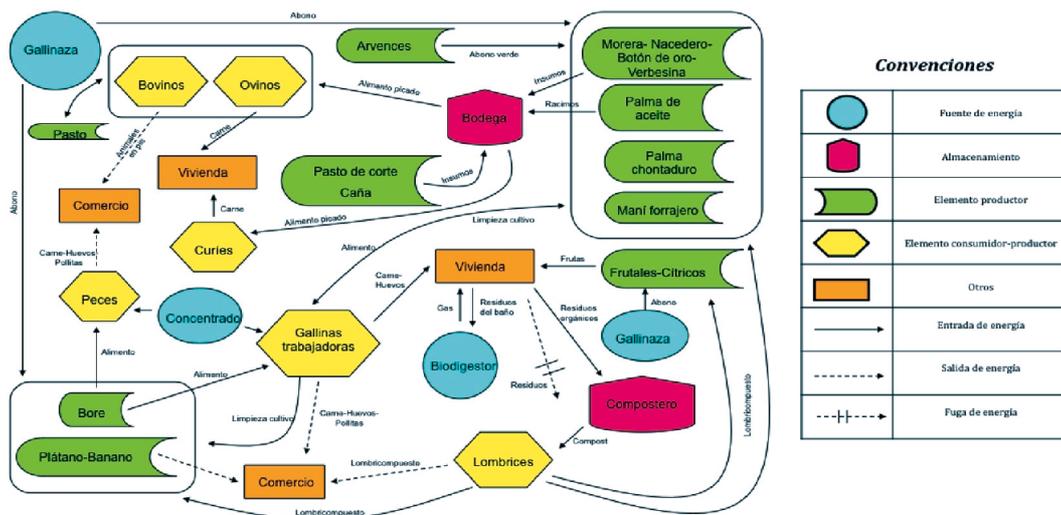


Figura 2. Representación del Sistema Palma en la Reserva Natural Kaliawirinae, Colombia. Fuente: Natalia Ocampo-Peñuela

de cama profunda, generando una fuente importante para la fertilización del cultivo una vez finalizado el periodo de engorde del cerdo.

Es entonces valido invitar a los productores a considerar el recurso Palmas Tropicales, como un eje importante de la producción en el trópico. Es necesario entender adecuadamente la importancia ecosistémica que muchas de las palmas tienen en sistemas naturales, para garantizar su conservación, pero hacer un uso sostenible del recurso para mejorar la productividad tropical. El cerdo es un animal ideal para convertir eficientemente el aceite vegetal en un producto de alta calidad para el consumo humano. Esto exige no olvidar que las palmas son una fuente muy importante de energía para la alimentación, pero que deben estar asociadas a fuentes proteicas de alta calidad y una oferta balanceada de minerales y vitaminas. Si es posible sustituir los cereales en la dieta porcina, pero para ello, hay que aprender a mirar hacia las alturas.

BIBLIOGRAFÍA

- Ocampo, A. 1996. The African Oil palm in integrated farming systems in Colombia: new developments. IN: Second FAO electronic conference on Tropical Feeds, FAO, Rome.
- Ocampo-Duran, A. 1998. Las Palmas, una estrategia de vida tropical. En: Conferencia electronica sobre Agroforesteria en America Latina. FAO, Roma.
- Campiño-Espinoza, G.P.; Ocampo-Duran, A. 2010. Comportamiento de cerdos de engorde en un sistema de cama profunda utilizando racimos vacíos de palma de aceite *Elaeis guineensis* Jacq. Vol 14(2):47-59.
- Galeano, G.; Bernal. R. 2010. Palmas de Colombia. Guía de campo. Editorial Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias-Universidad Nacional de Colombia, Bogota. 688 p.

CRÍA DOMÉSTICA DE CERDOS EN UNA LOCALIDAD INDÍGENA DE CHIAPAS (MÉXICO)

Rodríguez G.,G.; Zaragoza M.,L.; Perezgrovas G.,R.*¹

*Investigadores del Instituto de Estudios Indígenas, Universidad Autónoma de Chiapas - México
gr.galvan2010@hotmail.com

En la frontera sur de México se ubica el estado de Chiapas, uno de los más pluriétnicos del país a partir de la presencia de 14 grupos étnicos entre los que sobresalen cinco: Tzeltal, Tzotzil, Chol, Zoque y Tojolabal. Particularmente la región tradicionalmente conocida como Los Altos de Chiapas -actualmente Región Altos Tzotzil-Tzeltal de acuerdo a una reciente regionalización decretada por Gobierno del Estado - (CEIEG, 2011) se establece en buena parte de las montañas centrales de la entidad; ahí, la población predominante pertenece a la etnia Tzotzil, mayoritaria en casi todos sus municipios, excepto San Cristóbal de Las Casas donde prevalece la gente mestiza.

El sistema de vida de los indígenas de Los Altos se apoya fuertemente en diversas tareas agropecuarias desarrolladas a pequeña escala (milpa de autoconsumo, pequeñas hortalizas para mercadeo regional, aprovechamiento de los vegetales y plantas de traspatio y la cría de animales domésticos), el trabajo asalariado (regional o foráneo) y la elaboración de productos artesanales ya sea para uso en la unidad de producción o venta al turista (textiles, mueblería rústica, cestería, alfarería y juguetes). La familia tzotzil se organiza para su reproducción social a partir de distintos aspectos, uno de ellos, determinante, es precisamente la condición familiar, en especial la etapa en que se encuentra

(en formación o consolidada) y su tipología (nuclear o compuesta), cuya influencia conjunta corresponde a la cantidad, edad y género de sus integrantes (Zaragoza, 2006). Así algunas tareas se asignan a los varones (cultivos y la ganadería mayor en el remoto caso de disponerla), mientras que otras son adjudicadas a las mujeres, por ejemplo, la atención a la familia, el trabajo doméstico (elaboración de alimentos, limpieza de la ropa y la casa), acarreo de agua y leña, elaboración de prendas y utensilios artesanales, y el cuidado de los animales domésticos (liberarlos durante el día y resguardarlos por la noche, alimentarlos -en algunos casos pastorearlos- y limpieza de las instalaciones. Otras labores demandan experiencia y respeto por lo que son concedidas sólo a ancianos (curanderos de personas, castración y matanza de animales a señores, mientras que las mujeres mayores pueden destacar como parteras); los niños y niñas generalmente ayudan a los adultos en las labores afines a su género.

El trabajo asalariado corresponde en primer orden a los varones (mano de obra en la construcción, conductores de autotransporte, jornaleros agrícolas) y las mujeres en segundo plano que frecuentemente inducidas por la necesidad, contribuyen casi siempre como empleadas domésticas en la ciudad, venta de verduras y hortalizas o artesanías que producen y en algunos casos de reventa (Rodríguez, 2007).

¹ Integrantes del Cuerpo Académico Sistemas de Vida y Estrategias de Desarrollo (SIVED) CA UNACH-133.

Por su parte, la producción de traspatio que incluye la cría de animales domésticos (los más frecuentes son gallinas, pavos, cerdos y mascotas) y distintos tipos de plantas (hortalizas, verduras, frutales, ornato, condimento y medicinales), es de gran relevancia en el sistema de vida indígena, ya que le brinda distintas aportaciones a los integrantes de la familia - productos, subproductos, dinero, ahorro, salud, nutrición, identidad, cultura, conservación ambiental, entre otros- (Rodríguez, 2007).

Como parte de la cría de animales domésticos de Los Altos, y así lo indica la literatura especializada (Pozas, 1977; Perezgrovas, 2004), la ovinocultura indígena es una tarea que rebasa de múltiples formas la simple tarea zootécnica de producir borregos. El *batsi-chij* (borrego verdadero en lengua tzotzil)² tiene culturalmente una connotación superior a cualquier animal, acercándose literalmente a la de un integrante de la familia indígena. Una histórica e intrínseca relación *ants-chij* (mujer-oveja en tzotzil) determina una escala difícil de alcanzar por cualquier otra especie animal del traspatio, pero en especial y aparentemente los cerdos son condenados al final de la estimación de las mujeres (Rodríguez y col., 2007).

En Los Altos, la localidad de El Aguaje distante a 10 kilómetros del centro regional, la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, muestra la típica postal de cualquier comunidad tzotzil; pese a su cercanía con el poblado más importante de la comarca y las influencias que sin duda recibe de éste, la cotidianidad de las familias del lugar se cumple en una ruralidad coincidente como ya se ha dicho, a cualquier paraje de la región montañosa.

Durante un trabajo realizado en esa población, que investigaba las aportaciones de los cerdos de patio a la familia tzotzil, se identificó que las mujeres negaban ser propietarias de éstos. La encuesta, una de las herramientas metodológicas de esa ocasión indagaba entre otros aspectos sobre las distintas especies animales y sus cantidades en el

traspatio; con la respuesta de las indígenas se registró la presencia de pequeños rebaños de sus 'adoradas ovejas', pequeñas parvadas de gallinas, algunos pavos y muchas mascotas (perros y gatos), pero de los cerdos... nada.

La metodología de campo implicó constantes visitas al lugar y frecuentes recorridos por sus viviendas; durante los trayectos se observaron rústicas porquerizas y el conteo documentó en 64 de las 85 unidades de producción de El Aguaje (75 %) la presencia de cuando menos un *chitom* (cerdo en lengua tzotzil). Pese a lo anterior, cuando se cuestionaba de distintas formas a las mujeres sobre la propiedad de animales sólo indicaban las otras especies. El equipo de investigación, debió invertir tiempo para afianzar la confianza de las indígenas y posteriormente consultar de nueva cuenta.

Semanas más tarde y ya con mayor confianza de la gente del paraje se preguntó a las indígenas directamente sobre la posesión de cerdos y sorpresivamente casi en todos los casos ellas negaron esa posesión; se inquirió de quién era entonces el cerdo del patio de la vivienda. La primera respuesta resultó impactante, pero más aún que ésta se repitiera subsecuentemente, palabras más, palabras menos:

'...ah pero tu preguntaste por los animales, no del cochi...' (Testimonio de María Pérez, 18 de febrero de 2007. El Aguaje, municipio de San Cristóbal).

Los argumentos de las indígenas sobre el tema abundaron: *'es que es sucio'; 'es que es feo'; 'es que apesta'; 'es que me olvido'; 'es que sólo es uno'; 'ni me acuerdo que ahí está'; 'como ni molesta'; 'como ni pide nada'; 'es que ni me gusta porque grita'; 'como me enoja cuando se suelta y jode la milpa del vecino'*, por ejemplo. Algunas de las respuestas hicieron considerar que el puerco podría ser propiedad de los varones y se consultó al respecto, pero la reacción de las señoras también fue generalizada y versó en una reacción defensiva: *¿cómo vas a*

² Reconocida como borrego Chiapas en el sistema DAD-IS de la FAO (Domestic Animal Diversity Information System. 2005)

creer?; es mío pues; ¿de quién va a ser? mío; los animales de la casa son de la mujer ¿caso del varón?; ya mero va ser del hombre; si no fuera mío ¿caso pudiera yo venderlo pues?; igual que la gallina, el chitom es mío, yo digo si se va a vender o qué le vamos a hacer, porque es mío pues.

El *chitom* es el cerdo criollo, pequeño (28-25 kg de adulto), de cara grande y chata y baja prolificidad (Foto 1). La diversidad de colores del fenotipo es principalmente en las gamas roja, café y amarilla (predominando la primera), y escasamente en negro y blanco (Rodríguez y col, 2007) (Foto 2).



Foto 1. Chitom apersogado



Foto 2. Lechones pintos y rojos

El análisis del discurso de las mujeres sugirió en primera apariencia que el cerdo no es considerado 'ni siquiera un animal' aunque luego la defensa de la propiedad supone una revalorización (aunque sea muy sencilla) y más bien hace pensar que no es el animal preferido del patio. Lo siguiente fue identificar cómo valoran las mujeres los aportes del *chitom* a su familia, mismos que se comparten en seguida:

El principal objetivo de la cría porcina en El Aguaje es la venta del animal 'en pie' cuando alcanza una talla adecuada según los parámetros de la región (aproximadamente al año de edad). Los compradores-acopiadores asisten regularmente a la localidad, calan -no pesan- los animales que ofrecen las indígenas y proponen un precio fluctuante de \$200 (para apreciar el valor, considerar la equivalencia actual de un dólar americano por 12 pesos mexicanos). Si el acopiador no asiste a la comunidad o no ofrece un precio justo, la segunda opción es vender en casa la carne por kilo; la dueña solicita el servicio de un matancero del lugar y en pago le brinda parte del producto (un trozo de costilla o carne). El kilo de carne, hueso o mixto se vende a \$40 por lo que al menudear la dueña obtiene entre \$800 y \$1000, aunque pese a la ganancia comparativa, las indígenas prefieren vender vivo al animal ya que les implica menos trabajo y labores.

El siguiente objetivo de criar puercos es aprovechar el producto para celebrar un festejo (graduación escolar de un hijo, bautizo o boda); la carencia económica de los indígenas es una limitante para algunos lujos como puede ser una fiesta, así que sabedora que en un año o meses la familia tendrá un compromiso, la mujer empieza la engorda de un lechón para contribuir con un digno festín.

El tercer objetivo destacado es la recría del cerdo; se identificó que sólo en 6 unidades de producción (7 %) había machos reproductores. Las indígenas cuentan que cuando tienen una hembra lista para 'jugar' piden prestado un macho a una vecina y pueden pagar el servicio de dos maneras, con un lechón macho de la camada que resulte, o un pago único de \$100, sin importar la gestación es exitosa o cuantos lecho-

nes resulten; de nueva cuenta la frágil economía hace preferir la primera opción. Los lechones los vende en el paraje a los dos meses de edad por \$200 y la camada promedio es de 4 crías.

Las señoras de El Aguaje reconocen además que si tienen un *chitom* '*la basura no se va a la basura*' porque con los sobrantes de la cocina ellas juntan el '*achigual*³' (comida del cerdo) que complementan con residuos del traspatio y la milpa (Foto 3). También comparten que se trata de un animal rústico y resistente, que se puede mantener en '*ranchitos*⁴' acondicionados con cualquier material sobrante de la misma unidad productiva, y éstos se equipan con trastes viejos que funcionen como comederos o bebederos. (Foto 4)



Foto 3. La olla para el *achigual*



Foto 4. Porqueriza adaptada

Las indígenas afirman que el *chitom* se enferma poco, pero '*aguanta*, no se muere como el de granja'; el problema de salud más frecuente es la diarrea que se atiende suministrando una taza de aceite de cocina (200 ml aproximadamente) repitiendo la dosis por tres días. Y un punto importante a favor del cerdo local es el sabor y textura de su carne; los indígenas prefieren la carne y derivados del *chitom* porque tiene mucho sabor y consistencia, en cambio la carne del puerco de granja es muy blanda, se deshace al masticar, y no sabe, '*no da sabor a los frijoles ni a ninguna comida*'.

Como parte del trabajo en El Aguaje se hizo un ejercicio metodológico para que un grupo de mujeres definiera la problemática más importante de la cría de cerdos y el resultado identificó la suciedad y los olores del '*ranchito*'. De inmediato se pasó a otra metodología que promovió la búsqueda de soluciones por parte de las mismas criadoras y después de un análisis y discusión prolongados, tomando en cuenta tres casos del paraje -y considerando pros y contras-; las mujeres coincidieron en que elevar las instalaciones (*ranchito*) del suelo permitiría que el animal se resguardara más limpio y una más fácil colecta de las heces, también acordaron definir lugares de la comunidad específicos para depositar los excrementos, controlando así basureros por doquier.

El ejercicio sobre la iniciativa de mejora era parte de la investigación, no así el monitoreo de su puesta en marcha (por cuestiones de temporalidad del financiador), sin embargo y como parte de trabajos posteriores se continuaron las visitas al Aguaje y se constató que durante el siguiente año 13 mujeres cambiaron la rústica zahúrda por la de tipo elevado, lo que aunado a las 3 pioneras se conjuntó la mejora en 25% de las instalaciones destinadas a los cerdos. Entrevistas abiertas -aplicadas tanto a mujeres que aplicaron el cambio y otras que no-, identificaron como observación general que los cerdos se enfermaron menos durante esa anualidad, y que aunque se asume que el animal por naturaleza tiene un olor particu-

³ Achigual. Mezcla macerada de los sobrantes de la cocina con agua, reposados por un día.

⁴ Rústicas instalaciones donde se resguarda a los cerdos.

lar, éste ahora incomoda menos, en especial en la temporada de calor (marzo-junio). La experiencia del primer año animó en el siguiente a otras 7 mujeres a levantar el ranchito de su chitom, y un nuevo acuerdo implica que en todas las zahúrdas de El Aguaje se debe levantar el estiércol cuando menos 3 veces a la semana y depositarlo en los sitios acordados.

La experiencia con las criadoras de El Aguaje permite apreciar que el uso, conservación y mejoramiento de los recursos zoogenéticos locales es posible sin necesidad de grandes inversiones a partir de sencillas estrategias y firmes interés de los pueblos originales, con algunas orientaciones técnicas que consideren los aspectos culturales, sociales y económicos de quienes por siglos han continuado la crianza de los animales domésticos.

(Fotografías del Cuerpo Académico *Sistemas de vida y estrategias de desarrollo IEI-UNACH*)

BIBLIOGRAFÍA

- CEIEG (Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica). 2011. Nuevas regiones de Chiapas. Página electrónica del Gobierno del Estado de Chiapas. Consulta en línea en febrero de 2011. <http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/home>
- Perezgrovas G., R. (Editor). 2004. Los Carneros de San Juan. Ovinocultura Indígena en Los Altos de Chiapas. Instituto de Estudios Indígenas. Universidad Autónoma Chiapas. Talleres Gráficos. UNACH. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 305 p.
- Pozas A., R. 1977. Chamula. Un pueblo indio en Los Altos de Chiapas. Clásicos de Antropología Mexicana. Colección del Instituto Nacional Indigenista. México, D.F.
- Rodríguez Galván, G., Zaragoza Martínez, L.; Sánchez Hernández, G. 2007. El cerdo de rancho en El Aguaje, una comunidad tzotzil en Chiapas. En: Cría de Cerdos autóctonos en comunidades indígenas. Raúl Perezgrovas (Editor). Universidad Autónoma de Chiapas. San Cristóbal de las Casas, Chiapas. pp. 173-190
- Rodríguez G., G. 2007. Costumbres y creencias de mujeres tsotsiles sobre la crianza de animales domésticos en el sureste de México. Trabajo de Suficiencia Investigadora Universidad Internacional de Andalucía. Baeza, España. 146 p.
- Zaragoza, L. 2006. Ovejas y gallinas, los protagonistas en la producción animal en Chamula, Chiapas. En: Anuario de Estudios Indígenas XI. Universidad Autónoma de Chiapas. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. pp 225-247.

COMO SE PRODUZ SUÍNOS LOCAIS NA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL

Silva Filha¹, O.L. e Barbosa¹, É.J.R.

¹Instituto Federal do Sertão Pernambucano, Campus Floresta, Brasil
frutadoconde@yahoo.com;

INTRODUÇÃO

A suinocultura de subsistência no Brasil, que é praticada pelas famílias agricultoras familiares, principalmente na Região Nordeste, tem sua importância centrada nas atividades em pequenas e médias propriedades, gera empregos e renda para as famílias produtoras, contribui para a fixação do homem no campo, viabiliza a produção de cereais, movimenta uma grande cadeia agropecuária, além dos suínos locais transformarem subprodutos, resíduos e alimentos não convencionais em proteína de alta qualidade, que supri as próprias famílias produtoras (Foto 1).



Foto 1. Agricultores e agricultoras cuidando da criação coletiva de suínos locais na Paraíba (Silva Filha, 2006).

Como uma das atividades mais importantes no complexo socioeconômico não só pelos produtos envolvidos na sua exploração, mas também por ser desenvolvida em pequenas propriedades, gerando empregos e produzindo proteína de alta qualidade, a suinocultura no Nordeste do Brasil constitui-se num excelente instrumento de interiorização do desenvolvimento, viabilização da pequena propriedade e de fixação da mão de obra no campo.

No Brasil, a aplicação de crédito do Programa Nacional de Agricultura Familiar (PRONAF) do Ministério do Desenvolvimento Agrário tem gerado uma série de experiências de sucesso entre agricultores familiares de vários municípios do Estado da Paraíba, e em toda a Região Nordeste. No caso da Paraíba, todos assistidos pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Paraíba (EMATER-PB), seguindo orientações da Secretaria do Desenvolvimento da Agropecuária e Pesca (SEDAP), à qual o órgão é vinculado.

Entre os exemplos de sucesso dessa aplicação de crédito do PRONAF, tanto para a agricultura quanto para a pecuária, existem aqueles produtores que se realizam com a criação de suínos locais em toda a Região Nordeste. Comumente, os agricultores e agricultoras familiares criam animais em pequena quantidade, utilizando-os para o trabalho na agricultura, como é o caso dos asininos, equinos e bovinos, também criam caprinos e ovinos, além dos animais

que ficam ao redor da casa, como as aves de quintal e os suínos locais. De maneira geral, estes últimos são criações que ficam sob os cuidados das mulheres, que estendem seus trabalhos domésticos com a produção dos mesmos.

Objetiva-se com este trabalho relatar algumas experiências com a produção de suínos locais e sua tecnologia na Região Nordeste do Brasil.

TECNOLOGIA DA PRODUÇÃO DE SUÍNOS

Na Região Nordeste brasileira é fácil encontrar suínos locais nas pequenas e médias propriedades rurais, porém possuem poucos suínos, geralmente entre 5 e 12 cabeças de animais. As famílias produtoras de suínos locais, tanto vendem os leitões, como destinam os machos em terminação para o abate. Enquanto os maridos cuidam da agricultura e dos animais maiores, as esposas tratam do rebanho de animais pequenos, como os suínos locais, e assim garante oportunidade de trabalho, renda e, conseqüentemente, melhoria na qualidade de vida da família.

Os suínos locais criados no interior do Estado do Piauí cumprem um papel extremamente importante para as famílias detentoras desse valioso patrimônio genético, ainda desconhecido: contribuem na renda familiar, criam oportunidade de trabalho, conseqüentemente, diminui o êxodo rural. Além do fator econômico, os criadores sentem prazer em criar os Porcos Caipiras, seguindo uma tradição familiar (Silva Filha, e col, 2009).

Segundo Ribeiro e col (2010), sobre a importância dos suínos locais nas criações caseiras do Estado de Pernambuco, afirmam que, mesmo em situações precárias e adversas, ainda existem produtores dos suínos locais, sendo mais comuns na região do Sertão Pernambucano, onde predomina o sistema de criação denominado por Silva Filha (2006) como sendo o extensivo com contenção (Foto 2).

Esse sistema de criação extensivo com contenção (suíno amarrado por corda no pescoço) é uma

realidade na Região Nordeste do Brasil, onde os pequenos agricultores e pequenas agricultoras precisam dos animais para sua sobrevivência e melhoria na renda familiar, mas não utilizam, praticamente, de nenhuma tecnologia para sua produção. Entretanto não podem permitir que os animais sejam criados soltos, pois prejudicariam as plantações. Por tal motivo, mantêm os animais, geralmente, amarrados com cordas pelo pescoço a uma árvore, localizado de maneira a facilitar o manejo, tanto dos animais quanto da agricultura.



Foto 2. Suíno local em sistema extensivo com contenção (Silva Filha, 2006).

No Sertão de Pernambuco, conforme os resultados observados por Ribeiro e col (2010), sugere-se um maior controle nos acasalamentos e acompanhamento zootécnico para possibilitar maior rentabilidade e melhoria nas condições de vida dos pequenos produtores com base na agricultura familiar.

Fato que é vivenciado por muitos dos produtores de suínos locais nos estados do Nordeste brasileiro.

Segundo Lima e col (2010), a criação de suínos nas propriedades do município de Floresta, no Sertão pernambucano, é de fundamental importância, pois seus proprietários podem contar com a suinocultura

como sua segunda opção de renda e para a alimentação da família, constatando que os suínos representam a subsistência familiar, e que falta acompanhamento técnico nas propriedades.

Os sistemas de produção dos pequenos agricultores do interior da Paraíba estão em transformação, por causa da degradação dos recursos naturais e do contexto socioeconômico complexo e em crise. O primeiro objetivo dos produtores é a sua capitalização e buscam-na através de suas culturas vegetais e animais.

Nos sistemas de criação dos pequenos agricultores paraibanos existe flexibilidade da gestão dos rebanhos e das áreas forrageiras, onde as famílias criam diversas espécies pecuárias, como bovinos, caprinos, ovinos, suínos e aves, em subsistemas, na maioria das vezes, associando-os às disponibilidades agrícolas. Esses rebanhos geralmente são dotados de resistência às adversidades ambientais, à escassez de alimentos e às possíveis enfermidades a que ficam expostos.

Entretanto, sobre os suínos locais na Paraíba, afirma Silva Filha (2006) que, esta espécie necessita de cuidados especiais e maior atenção, pois os agricultores quando os possuem são em pequenas quantidades e, se não houverem estudos voltados para a conservação desta espécie, sua extinção será inevitável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se observar nas experiências relatadas neste trabalho que existem várias criações de suínos locais em toda a Região Nordeste do Brasil, muitas dessas encontram-se nas pequenas propriedades, com pouca inversão de capital e pouca tecnologia empregada, aproveitando sempre todos os materiais existentes nas próprias propriedades para as construções e instalações, como também aproveitam toda sorte de

alimentos produzidos para nutrirem seus suínos e todos os animais da criação.

A suinocultura local no Nordeste brasileiro é uma atividade muito importante no complexo socioeconômico dos agricultores e agricultoras familiares, não só pelos produtos desta criação como também por toda a situação socioeconômica vivenciada pelos criadores, além do prazer que sentem nesta atividade.

BIBLIOGRAFÍA

- Lima, A.D.S.; Melo, A.G.P.; Melo Filho, A.J.; Silva, T.S.; Quirino, B.J.S.; Peixoto, R.M.; Torquato, I.A.; Silva Filha, O.L. 2010. Zoometria dos suínos locais no município de Floresta, Pernambuco, Brasil. Dados parciais. In: XI Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos. João Pessoa, Brasil, novembro, 2010. Anais.
- Ribeiro, K.F.M.S.; Silva, E.C.; Oliveira, C.J.P.; Marquezim, C.; Silva, R.R.P.; Silva, J.A.; Castro Junior, A.C.; Ferreira, D.N.M.; Dutra Junior, W.M. 2010. Importância dos suínos locais nas criações caseiras do Estado de Pernambuco. In: X Jornada de ensino, pesquisa e extensão – JEPEX 2010 – UFRPE: Recife, 18 a 22 de outubro. Anais.
- Silva Filha, O.L. 2006. Caracterização da criação de suínos locais no Curimataú Paraibano. Tese (Doutorado em Zootecnia) pelo Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba - PPGZ/CCA/UFPB, 2006. 57f.
- Silva Filha, O.L.; Almeida, M.J.O.; Oliveira, R.J.F.; Nobre, J.A. 2009. Criação de suínos locais no Estado do Piauí. Estudos iniciais. In: X Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos. Palmira, Colombia, 11, 12 y 13 noviembre, 2009. Anais.

EFECTO DE LA ÉPOCA DE SERVICIO SOBRE LA TASA DE PARICIÓN Y LECHONES NACIDOS VIVOS EN SISTEMAS PORCÍCOLAS A CAMPO EN ARGENTINA

Silva, P.¹; Campagna, D.¹; Figueroa Massey, E.¹; Suarez, R.²; Giovannini, F.²; Lomello, V.²; Giovannini, N.²; Brunori, J.³; Cottura, G.³; Franco, R.³; Spiner, N.³; Cervellini, J.⁴; Braun, R.⁴; Muñoz, M.V.⁴; Echevarria, A.²; Trolliet, J.²; Parsi J.²; Faner C.⁶; Coca L.⁶; Sanchez, F.⁶; Garcia, S.⁵; Barletta, F.⁷

¹Facultad de Ciencias Agrarias (U.N. Rosario), ²Un. Nac Río Cuarto; ³INTA Marcos Juárez; ⁴Facultad de Agronomía, UNLPam ⁵Un. Nac Cba; ⁶Un. Cat Cba; ⁷Min AAyP B.As., Argentina
silvapatri@gmail.com – www.gidesporc.com.ar – www.ciap.org.ar

INTRODUCCIÓN

En Argentina, el 96% de los establecimientos poseen entre 1 y 50 cerdas madres, con el 52% de las existencias de cerdas del país. Por otro lado, la mayoría de las empresas porcícolas que crían sus animales en Sistemas al aire libre, poseen entre 20 y 100 madres por productor (ONCCA, 2010). Resulta evidente, entonces, que la producción porcina argentina está representada en su gran mayoría por pequeños y medianos productores (SENASA, 2010). A pesar de las reales y potenciales ventajas de estos sistemas, en nuestro país estos son en general ineficientes (Zapata y col, 2005). Esta ineficiencia es atribuida, en parte, al medio ambiente climático. El estrés causado por este, provoca problemas reproductivos tales como, abortos y una elevada mortalidad embrionaria y tiene un efecto perjudicial sobre la espermatogénesis y la motilidad espermática. La vulnerabilidad de los animales al clima está bien establecida afectando su performance y aún su supervivencia. El medio ambiente climático es un factor limitante de la eficiencia de producción animal, particularmente para los animales de alta producción cuyas necesidades nutricionales han sido satisfechas. Si el sistema de producción es a campo o confinado, la depresión del resultado por el clima adverso afectará tanto la cantidad como la calidad del producto obtenido.

Ambroggi (2002), estudió un total de 65 establecimientos a campo y observó que los problemas reproductivos son la causa de las mayores pérdidas debido a la baja fertilidad o el incremento de los días improductivos. Además, este autor, concluyen que las radiaciones solares son la causa original de la mayor pérdida económica en las explotaciones porcinas conducidas a campo por sus efectos sobre las cerdas.

Se cree que la sincronización del estro se realiza por mediación de las feromonas femeninas que, en los cerdos domésticos, se supone son antagónicas de la infertilidad estacional en cerdas primíparas y jóvenes, además de sincronizar el estro en cerdas recién destetadas. El mediador de la infertilidad estacional es la melatonina pero existe una variación considerable en los resultados de los experimentos diseñados para demostrar patrones de secreción diurnos.

Por otro lado, aunque no existe una correlación directa, se sabe que el estrés causado por el calor provoca abortos y una elevada mortalidad embrionaria y tiene un efecto perjudicial sobre la espermatogénesis y la motilidad espermática.

Los cambios en el fotoperíodo influyen en la producción de esperma, mientras que temperatu-

ras ambientales elevadas de 29 °C o más tienen un efecto destructor directo sobre las células germinales.

Según Mackinnon (2006), las fallas reproductivas comienzan a aumentar en primavera aumentando uniformemente hasta el verano y esto varía de una granja a otra, lo que sugiere la influencia de las prácticas de manejo de cada una. Es decir, si bien puede haber una disminución en la cantidad de lechones nacidos vivos por camada, hay diferencias entre granjas. Esto sugiere que existen otros factores, distintos de los cambios en el fotoperíodo y en la temperatura ambiental, que intensifican o bien mitigan la pérdida de lechones, siendo los más probables el manejo del microclima en la etapa de servicio-gestación y la nutrición. En todos los países productores de cerdos se observan patrones similares. Campagna y col (2007) observaron que la tasa de parición correspondiente a la de verano fue la única marcadamente menor comparada con las otras estaciones. En Argentina existen datos insuficientes que caractericen este problema.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la época de servicio sobre la tasa de parición (TP) y la cantidad de lechones nacidos vivos por parto (LNV) y por cerda en el período 2006-2008 en sistemas de producción porcina al aire libre a partir de datos obtenidos de 32 granjas comerciales del programa de gestión SAP (Sistema de Seguimiento de Actividades Porcinas – www.ciap.org.ar) y compararlos con los obtenidos con el mismo programa en el Módulo de Producción Porcina de la Facultad de Ciencias Agrarias con manejo intensivo de sus instalaciones al aire libre.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron datos de 32 sistemas de producción al aire libre obtenidos del programa de gestión SAP (Sistema de Seguimiento de Actividades Porcinas – Suárez, 2006) y datos del Módulo de Producción Porcina que la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), Universidad Nacional de Rosario, posee en la localidad de Zavalla (Santa Fe – Argentina). Este sistema, que es intensivo a campo, ocupa un predio de 4,3 ha, es de ciclo completo compuesto por 40 cerdas madres distribuidas en 5 grupos de servicios mensuales

(8 cerdas cada grupo). Dichos servicios son controlados (dirigidos) a corral. Las madres provienen de un sistema ordenado y planificado de apareamientos (cruzamiento absorbente - raza Yorkshire - y cruzamiento terminal) con selección de hembras de reposición del propio plantel e incorporación de machos genéticamente probados y un esquema racional de alimentación por categorías (Campagna y col, 2003).

Si bien el sistema es considerado de ciclo completo al aire libre, durante el servicio y toda la etapa de gestación se protege a las categorías reproductivas (machos y hembras) de las inclemencias climáticas (radiación solar y precipitaciones). Es así que, las cerdas adultas desde el destete y las primíparas desde su selección, hasta el ingreso a los lotes de lactancia a campo, permanecen bajo techo (estructura de madera y cubierta de lona plástica sin paredes). Instalaciones que comparten con los verracos. Además, a estas categorías, en los meses de elevadas temperaturas se las humedece con un simple sistema de aspersión, manteniéndola de esta manera dentro del rango de confort térmico.

Tanto para los 32 establecimientos como para el Módulo de Producción Porcina FCA se analizó la tasa de parición (hembras paridas / hembras servidas) y los lechones nacidos vivos de 3484 partos correspondientes a las pariciones de verano (n= 807), invierno (n= 904), otoño (n= 913) y primavera (n= 870) en el período comprendido entre los años 2006-2008.

Los datos se analizaron con un análisis de la variancia a un criterio y la comparación de medias se realizó por el test de Tuckey y Bonferroni (Sokal y Rohlf, 1979).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro 1 se observa que las tasas de partos para los 32 establecimientos analizados, independientemente de la época del año, presentan valores muy alejados de los potenciales de obtener en estos sistemas. Si bien no se observaron diferencias significativas en LNV, se observa mayor LNV en los servicios correspondientes a otoño e invierno.

Cuadro 1: Tasas de parición (TP) y lechones nacidos vivos (LNV) según época de servicio (período 2006-2008) para los 32 establecimientos

Época de servicio	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
TP (%)	62,2 ± 2,68 ^a	71,2 ± 1,82 ^{c,b}	72,5 ± 1,67 ^b	63,6 ± 2,36 ^{a,c}
LNV	9,32 ± 0,101 ^a	9,54 ± 0,104 ^a	9,45 ± 0,102 ^a	9,36 ± 0,101 ^a

Los valores corresponden al promedio ± error estándar
Valores con distintos superíndice difieren al 5%

Para los datos provenientes del Módulo de Producción Porcina FCA se observó una tendencia negativa, pero no significativa, en la TP que sólo se limitó a la primavera (setiembre, octubre y noviembre) del período crítico (primavera-verano) y obtuvieron valores de tasas superiores a las obtenidas en este trabajo. En el gráfico 1 se observan diferencias significativas ($p < 0.05$) entre las TP de las hembras servidas en verano (paridas en otoño e invierno) respecto a las servidas en otoño e invierno (paridas en primavera y verano) y entre las servidas en primavera (paridas verano) con respecto a las servidas en invierno (paridas primavera-verano) para el sistema con cerdas gestantes alojadas en instalaciones cubiertas.

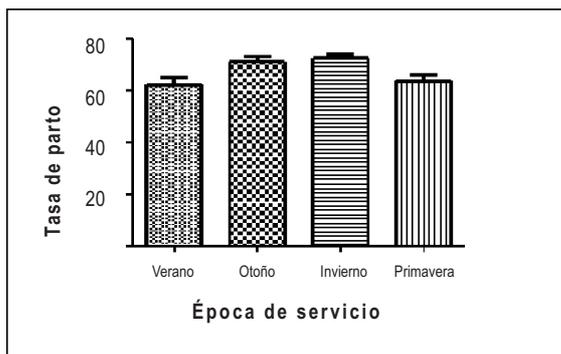


Gráfico 1. Efecto de la estación del año sobre la tasa de parto en el Módulo de Producción Porcina

CONCLUSIONES

- Es posible lograr y mantener en el tiempo niveles satisfactorios de lechones nacidos vivos por ma-

dre y por parto en sistemas al aire libre independientemente de la estación del año.

- Por otro lado, la tendencia negativa observada en la tasa de parición sólo se limitó a la primavera y verano.
- El manejo del microclima en la etapa servicio-gestación pueden ser uno de los factores responsables de estos resultados, para lo cual serán necesarios más estudios al respecto.
- Sin embargo, existen otras variables que deberán indagarse en cada sistema.
- Es de destacar la importancia del (SAP) como herramienta para visualizar la magnitud de problemáticas de este tipo.

BIBLIOGRAFÍA

- Ambroggi, A. 2002. Producción porcina para evitar el éxodo. e-campo.com 23/02/02
- Campagna, D.; Silva, P.; Figueroa Massei, E.; Valacco L. 2007. Efecto de la estación del año sobre los lechones nacidos vivos y la tasa de parición en un sistema porcícola en Argentina. Agrociencia 71 – 74.
- Campagna, D.A.; Somenzini, D.; Silva, P.S.; Maiztegui, L.; Di Masso, R.; Font, M.T. 2003. Parámetros productivos en una población de cerdos de base genética heterogénea, criados a campo, bajo un esquema de cruzamientos terminal y absorbente. Revista de Investigaciones

- de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNR). 2003. Año 3. N° 4: 19-33
- Mackinnon. J. D. 2006. Infertilidad estacional en porcino (22-08-2006) www.3tres3.com. Los expertos opinan.
- Sokal, R.R.; Rohlf, F.J. 1979. Biometría. Principios y métodos estadísticos en la Investigación biológica. H. Blume Ediciones, Madrid.
- ONCCA. 2010. Informe mensual de carnes. Porcinos. Diciembre de 2010
- Suárez, R. 2006. Sistema informático Centro de Información de Actividades porcinas. Facultades de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Argentina.
- Zapata, J.; Campagna, D.; Somenzini, D.; Martínez Eyherabide, C., O'Duyer P. 2005. Importancia del conocimiento de las características productivas para la implementación de Programas de Desarrollo en el Sector porcícola. Jornadas de divulgación Técnico-Científicas.