

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/238795469>

# ALOJAMIENTOS ALTERNATIVOS E IMPACTO AMBIENTAL EN LA PRODUCCIÓN ALTERNATIVA DE CERDOS

Article · January 2006

CITATIONS

0

READS

1,588

3 authors, including:



Luis Sulbarán

12 PUBLICATIONS 12 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Jessica Quijada

Langston University

47 PUBLICATIONS 321 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



LegumePlus [View project](#)



Investigación/Desarrollo en Sistemas de Producción con Rumiantes [View project](#)

# ALOJAMIENTOS ALTERNATIVOS E IMPACTO AMBIENTAL EN LA PRODUCCIÓN ALTERNATIVA DE CERDOS

Araque, H.; González, C.; Sulbaran, L.; Quijada, J.; Vilorio, F. y Vecchionacce, H.

## Introducción

Los problemas ambientales causados por la producción de cerdos son notorios en todas las regiones del país con alta concentración de animales y para la sobrevivencia de estas zonas de producción intensiva de cerdos, es preciso encontrar sistemas alternativos de producción que reduzcan estos problemas ambientales y al mismo tiempo adecuen a la actividad porcina en mayor rentabilidad para los productores, siendo la validación e implementación de estas tecnologías alternativas la mejor calidad de vida de los productores rurales y de la sociedad. En Venezuela, más del 90% de los sistemas de crianza de cerdos en las etapas de crecimiento y engorde se llevan a cabo sobre piso de concreto, con manejo de excretas en forma líquida, limpieza diaria de corrales, existencia de grandes áreas destinadas al almacenamiento y tratamiento de estos residuos con costosos sistemas de elevación y separación de los mismos. Todas estas características requieren de grandes inversiones por parte de los productores, que en la mayoría de las veces no logran reducir el potencial contaminante de estos residuos. Así entonces se pueden enumerar varias ventajas que conllevan al uso e implementación de los sistemas alternativos de producción hoy día, entre ellas: Falta de espacio (provocado por un aumento de la producción de carne de cerdo); Falta de capital (para invertir en instalaciones de galpones tradicionales de engorde); Presión de la legislación ambiental (que no permite la liberación de desechos a los ríos o lagos o la contaminación del medio ambiente, en general, aire, suelo, agua y la sociedad). En este sentido, se busca como objetivo dar a conocer, divulgar y desarrollar los alojamientos alternativos en galpones de cama profunda y a campo y su impacto ambiental en la producción alternativa de cerdos; a través de los siguientes objetivos específicos:

- a.- Caracterizar los sistemas de producción alternativos de cerdos en cama profunda y a campo.
- b.- Describir técnicas de manejo en cerdos en cama profunda y a campo.
- c.- Discutir parámetros productivos de cerdos en cama profunda y a campo.

### **1.- Sistema de producción de cerdos en cama profunda.**

Este sistema de producción de cerdos es originario de China y adoptado en Europa desde 1980, posteriormente se adoptó en América en países como Canadá y Estados Unidos (“*Deep bedding*”) y luego se extendió a países de América Latina como Brasil, México,

Colombia, Chile y recientemente a Venezuela. Su implementación radica como un sistema alternativo bajo tres premisas básicas: Ambiente, Costos y Bienestar Animal; en función del ambiente, se desarrolla para solucionar los problemas de contaminación ambiental del cual las explotaciones porcinas son acusadas de contaminar suelo, aire y fuentes de agua debido a la alta producción de olores desagradables y estiércol líquido de las granjas; en estos sistemas de cama profunda las deyecciones sufren compostaje “*in situ*” con manejo de las excretas en estado sólido lo que reduce los riesgos de contaminación; en función de costos, estos sistemas tienen un beneficio económico, pues se proyecta como un sistema de bajo costo inicial, donde se pueden usar edificaciones de segundo uso, galpones desocupados o subutilizados y por último, el bienestar animal, donde los sistemas de cama profunda están orientados bajo el concepto de proveer al animal la habilidad de seleccionar y modificar su propio microambiente a través del material de la cama.

Todo lo anterior refiere a una variación del diseño actual de construcciones, esquema de alojamiento y estilo de manejo utilizados en la industria intensiva de cerdos, ofreciendo ventajas viables y sobre todo orientados a una producción “verde”, lo cual es una exigencia del mercado a nivel mundial.

### **1.1.- Ventajas y desventajas de los sistemas de producción de cerdos en cama profunda**

Según Hill (2000), Roppa (2000), Cannor (2001) y Oliveira (2001); las ventajas de estos sistemas están basados en los fundamentos que rigen el engorde de cerdos en cama profunda:

- a.- Desempeño animal.
- b.- Respeto al animal, proporcionado por el mejor bienestar.
- c.- Protección del medio ambiente, debido al uso de todas las excretas, sobre la forma de compostaje, o como abono orgánico.
- d.- Menor inversión a corto y largo plazo.
- e.- Marketing; venta de un producto diferenciado, que atiende las exigencias del consumidor moderno.

Con respecto al **desempeño animal**, se ha demostrado igual desempeño animal que los métodos tradicionales de producción, donde el rendimiento reproductivo y la eficiencia de producción no se ven comprometidos. El **bienestar animal** viene dado por mejoras en la conducta social, las interacciones sociales negativas entre animales son mínimas, los cerdos tienen suficiente espacio para establecer claramente áreas funcionales separadas, y pueden elegir su área y ambiente preferido en la mayoría de las veces; así entonces, en relación al bienestar animal, este sistema atiende las principales leyes ecológicas para una producción sustentable, tales como: a.- Los animales no deben ser sometidos a alguna forma de desnutrición., b.- No

debe tener incomodidad físico o térmica., c.- No deben estar sujetos a instalaciones que causen lesiones físicas o predispongan a enfermedades., d.- Los animales no deben estar sujetos a situaciones de ansiedad o estrés, y e.- Debe estar preservada la habilidad de los animales a expresar su comportamiento animal normal. La disminución de los **problemas ambientales** está dado por el manejo de las excretas en forma sólida y no líquida; con la consecuente reducción de los olores. Los sistemas de cama profunda son a menudo más aceptables para las municipalidades, que los sistemas de producción de cerdos basados en grandes deyecciones, por su menor molestia de olores y un impacto ambiental bajo; donde se reduce en más de 50% de emisión de amonio ( $\text{NH}_3$ ) y de olores en comparación con los sistemas de piso de concreto. En relación a la protección ambiental, el sistema de cama profunda, reduce la posibilidad al mínimo de la contaminación de las aguas, el cúmulo de desechos en lagunas y reduce la incidencia de moscas. La cama puede ser aplicada directamente en la agricultura, disminuyendo el uso de fertilizantes químicos y aumentando la carga de materia orgánica en el suelo. En los galpones se produce composta de paja y estiércol que se puede aplicar en la parcela en el momento correcto y conveniente, no huele mal y los animales están en un ambiente que les gusta. El pisoteo produce paquetes de estiércol más fáciles de manejar y distribuir que el estiércol líquido de los sistemas convencionales. Todo esto obedece a la creciente preocupación pública por el ambiente, el impacto de la integración vertical sobre las comunidades rurales, la salud laboral y el bienestar de los animales requieren de planteamientos innovadores y criterios éticos de la crianza de cerdos. La **menor inversión** está dada por que en estos sistemas se diseñan galpones sin piso de concreto o fosa, es decir, el piso es de tierra, lo cual permite la adecuada percolación de los residuos, y permite reducir los costos de producción, permite la construcción de galpones versátiles y de fácil manejo, con reducción significativa de uso de mano de obra en limpieza y manejo y por ende uso de fuentes de energía y agua. Las **opciones de mercadeo**, están dadas por las tres mayores ventajas que existen para el desarrollo de sistemas de mercadeo especializado de cerdos que son: producción sustentable del cerdo, bienestar animal y la calidad de la carne.

Así entonces, se pueden resumir las ventajas de este sistema de producción en: a.- Bajo costo inicial de las instalaciones., b.- Mejor atención a la legislación ambiental, debido al manejo correcto de las deyecciones., c.- Menor consumo de agua, no utiliza agua para el lavado como en la producción tradicional para la eliminación de las deyecciones., d.- Aprovechamiento de la cama para uso agrícola y como fertilizante orgánico, así como, materia prima para la producción de composta y humus de lombriz., e.- Menor agresión de los animales, permitiendo un mejor desempeño del comportamiento productivo., f.- Disminución de la expresión de vicios (canibalismo, mordeduras de paredes, vigas, etc.), g.- Disminución de moscas y olores; estudios demuestran una reducción del 70% de amoniaco producido, pues los sistemas con cama de paja, apropiadamente manejados, pueden proveer beneficios en la salud para el productor así como

para la cerda, especialmente en términos de calidad del aire., h.- Disminución de la mortalidad y mejora de la uniformidad de los lotes., i.- Posibilita la adopción de sistema de mercadeo., y j.- Mejor calidad de la carne (más tierna, de mejor sabor y textura) debido a mayor actividad de las células musculares, una menor acción de los gases del medio ambiente y mayor consumo de fibra (cama).

Una vez vistas las ventajas de estos sistemas, también hay que hacer mención de las **desventajas**, entre ellas, las principales son: a.- Mayor consumo de ración., b.- Peor conversión de alimento., c.- Aumento del espesor de grasa dorsal (adopción de una ración diferenciada)., d.- Aumento de la necesidad de mano de obra, para la colocación y retiro de la cama., e.- Mayor dificultad para acarrear animales. f.- Mayor necesidad de manejo adecuado de los animales y la cama., g.- Mayor necesidad de ventilación., h.- Requiere buen nivel sanitario del plantel., i.- Mayor costo operacional., y j.- Exige una mano de obra más dedicada.

No obstante, hay que hacer mención de las altas necesidades de cama (pacas de heno), lo cual en algunas épocas del año pueden ser una gran limitante para el correcto manejo de la cama de este sistema de producción alternativos.

## **1.2.- Manejo técnico de cerdos en cama profunda**

Existen básicamente dos tipos de galpones con cama profunda, las cuales poseen características particulares (Hill, 2000); 1.- tipo túnel y 2.- galpón sin divisiones; el tipo túnel; se utiliza en climas templados, constituido por un armazón tubular de hierro en forma de arco que soporta una cubierta de polipropileno sujeta a una media pared de madera o concreto de 1,2-1,8 metros de altura. Estas instalaciones han sido diseñadas para alojar 180-200 animales con un área de 1,1 m<sup>2</sup> por animal (0,84 m<sup>2</sup> de cama, 0,27 m<sup>2</sup> área de concreto). El galpón sin divisiones, se caracteriza por tener un medioambiente controlado a través de una ventilación natural a lo largo de la instalación, con un sistema de alimentación seco/húmedo para maximizar la producción; las instalaciones están diseñadas para alojar entre 500 y 2800 cerdos, dependiendo del tamaño del galpón, flujo y densidad animal. El tamaño ideal de los lotes es de 200 a 250 animales, así también, se deben tener animales de una sola edad, con variación máxima de una semana entre lotes, lo cual se recomienda para evitar transmisión de enfermedades con un manejo todo dentro-todo fuera. La mayoría de estas instalaciones provienen de la renovación y conversión de galpones de pollos de engorde, siendo el tipo de estructura más usado en el trópico ya que combina las ventajas de la cama como colector de excretas con los adelantos tecnológicos de los sistemas de confinamiento tradicional.

En estos sistemas los aspectos sanitarios son los que más preocupan; Morés (2000) reporta que el uso de esta tecnología, reduce el canibalismo, problemas en los cascos y articulaciones; sin

embargo, en algunos rebaños se ha observado una mayor ocurrencia de linfadenitis por *Mycobacterium avium-intracellulare*, las cuales se pueden multiplicar bajo condiciones particulares de humedad y temperatura. Así también, es importante considerar en la adecuación de la estructura de los galpones de cama profunda, se deben considerar otros factores; tales como: **a.- Ventilación:** Un galpón con buena ventilación garantiza la viabilidad de los animales en el sistema. Es importante conocer que el uso de cama aumenta el calor dentro del galpón. Algunos estudios demuestran que aumentan alrededor de 8 °C por encima de la cama en relación al medio ambiente externo, por eso son preferidos locales bien ventilados., **b.- Tamaño del galpón y su densidad:** Un adecuado tamaño y el respeto de la densidad, tanto en fuentes de agua, como sitios de alimentación, es muy importante para el éxito en el uso del galpón de cama profunda, la densidad animal recomendada en este sistema esta alrededor de 1,4 m<sup>2</sup> por cerdo para garantizar el buen uso de la cama y minimizar los requerimientos de manejo. El galpón debe estar conformado por paredes laterales de 0,30-0,40 cm de altura con una tela de protección para cerrar el galpón para mejorar y controlar la ventilación con cortinas en los laterales del galpón, así como también, evitar la entrada de lluvia y sol. Estos sistemas de producción, preferiblemente se diseñan sobre suelos arenosos o que tengan buena capacidad de absorber agua, además de construir el galpón en sentido transversal al viento predominante y con orientación este-oeste., **c.- La cama:** En un galpón de cama profunda es fundamental; enfatizar en el manejo de la cama, teniendo en cuenta; el tipo de paja, cantidad, calidad, profundidad y mantenimiento; por lo que es necesario ir agregando cama limpia y seca regularmente para lograr que el galpón permanezca seco y con menos olor. Se recomienda que la cama tenga como mínimo 0,5 metros de espesor. El piso debe ser siempre de tierra y sobre este, se coloca una capa de piedra y arena para el filtrado de líquidos, los materiales más usados son; concha de arroz, soca de maíz y sorgo, papel picado, y el más recomendado y utilizado es el heno de gramíneas. Dependiendo de la ventilación, es necesario ir agregando más cama durante el periodo de engorde. Una regla práctica del sistema, es que se asume que es usado 1 kg de cama por cada kg de carne de cerdo producido. Por tanto, un cerdo que entre de 20 kg y se engorda hasta los 100 kg, son necesarios 80 kg de cama para abrigarlo durante el periodo de 3 meses de engorde. Entonces, debido al gran consumo de cama el sistema es indicado para regiones que tengan buena disponibilidad de la misma., **e.- Manejo de agua:** Su manejo debe ser cuidadoso, debe tenerse cuidado cuando se ofrece agua en bebederos automáticos, evitando los botes de agua que puedan mojar la cama y aumentar las necesidades de manejo de la misma, lo cual agrega problemas al sistema (Gallardo, 2000), por tanto, el agua no debe escurrirse hacia la cama pues una de las ventajas de este sistema es economizar agua, sin perjudicar el consumo de la misma por los animales.

Luego de la salida de los cerdos, después de retirada la cama, el piso debe recubrirse con una pequeña película de cal, y debe atender a un período sanitario de 10 días. También es

importante la iluminación nocturna para estimular consumo de alimento y también controlar ataques de animales coprófagos.

### 1.3.- Parámetros productivos en los sistemas de producción de cerdos en cama profunda.

Varios han sido los trabajos que se han realizado en estos sistemas, sobre todo en animales de ceba, en este sentido Larson y Honeyman (1999) compararon el desempeño de cerdos bajo sistemas estabulados tradicionales y en galpones con cama profunda desde el destete hasta finalización (cuadro 1), destacando que al inicio del ensayo los cerdos en cama profunda eran ligeramente mas pesados que los cerdos confinados ( $P < 0,006$ ), al final de la prueba, no hubo diferencias de peso entre los cerdos de ambos alojamientos, ni en el consumo de alimento, siendo la tasa de crecimiento superior en el sistema de cama profunda ( $P < 0,02$ ).

Cuadro 1.- Desempeño de cerdos desde el destete hasta sacrificio alojados en cama profunda y estabulado tradicional.

	Galpón con cama profunda		Estabulado tradicional		P
	Medias	EE	Medias	EE	
Peso inicial, kg	5,72	0,77	5,40	0,54	0,01
Peso final, kg	117,86	0,72	118,18	0,51	-
Consumo alimento, kg/día	2,01	0,5	1,97	0,5	-
Ganancia diaria promedio, kg/día	0,742	0,013	0,695	0,009	0,02
Conversión alimenticia, kg/kg	2,71	0,03	2,83	0,03	0,02

Fuente: Larson y Honeyman (1999)

En cerdas gestantes y lactantes existe poca información. Sin embargo, se encuentran algunos resultados, entre ellos; Connor (2004) reporta que los refugios semicirculares pueden proveer los beneficios de bienestar del sistema a cerdas en grupo con cama de paja, así como también los beneficios de la alimentación y atención individual asociados con los establos de gestación, esto a raíz de haber comparado grupos de 30 cerdas en refugios semicirculares contra galpones convencionales de gestación, los resultados demostraron que el concepto de alojamiento del refugio con alimentación individual puede ser un exitoso albergue alternativo para las cerdas preñadas, donde el rendimiento reproductivo de las cerdas en el refugio fue similar o mejor que las cerdas alojadas de modo convencional. En este sentido, Honeyman *et al.* (2000) evaluaron el comportamiento de cerdas jóvenes gestantes y lactantes en diferentes sistemas de alojamiento y diferente manejo alimenticio; entre ellos compararon cerdas alojadas individualmente en galpones convencionales y cerdas alojadas en grupo en galpones de cama profunda “Hoop structure, bedded”; y para el manejo alimenticio (alimentación mecánica vs. manual); y reportan en estos sistemas 9,5 lechones nacidos vivos con 1,85 kg de peso promedio; 1,17 nacidos muertos; 7,60 lechones destetados y 6,37 kg de peso promedio, ganancias de peso de 0,238 kg; pérdida de peso en la cerda de 32,9 kg y consumos diarios promedios de 5,30 kg, sin diferencias significativas al comparar con los sistemas convencionales. Así mismo, Honeyman y Kent (2001) determinaron el comportamiento productivo en un sistema de cama

profunda “Deep-bedded” en Iowa; y reportan variables promedios en 115 camadas de 11,3 lechones nacidos vivos y peso promedio de 1,77 kg; 8,1 lechones destetados y peso promedio de 10,34 kg con edad de 33 días al destete, además de un intervalo destete-celo de 7,6 días, y en lo sucesivo hasta el 5° parto, valores de 2,35 partos/cerda/año y 26,4 lechones/cerda/año.

En Venezuela existen experiencias con el uso del sistema de cama profunda para cerdos en crecimiento y finalización en granjas comerciales, donde emplean un sistema de producción en multisitio. Se utilizan galpones de 2400 m<sup>2</sup>, donde el área por animal es de 1,2 m<sup>2</sup>. El tipo de cama implementada es de concha de arroz; con una capa inferior de aserrín; siendo incorporada regularmente pequeñas cantidades de concha de arroz durante el ciclo con resultados satisfactorios (Rausseo y Viale, 2002), en este sentido, en cerdos engordados en cama profunda son variadas las experiencias, e incluso ya existen empresas en Venezuela que están empezando a adoptar estas tecnologías. Tepper (2006) evaluó el comportamiento productivo de cerdos estabulados (en corrales con piso sólido, slat, y en cama profunda) y a campo alimentados con recursos alternativos (raíz de batata, follajes de morera y nacedero) durante las etapas de crecimiento y engorde sobre las variables de consumo de alimento, conversión de alimento, GDP, calidad de la canal y costos de producción, concluyendo que los alojamientos alternativos de campo y cama profunda generan comportamientos productivos de 0,700 y 0,752 kg de ganancia diaria y 2,99 y 3,00 puntos de conversión de alimento en crecimiento y finalización respectivamente, características de la canal y costos de alimentación similares a los alojamientos tradicionales, con el uso de dietas basadas en recursos alternativos. La experiencia en cerdas gestantes y lactantes llevada a cabo por Araque *et al.* (2006) (datos sin publicar) en el campo experimental de la Facultad de Agronomía-UCV, donde se evaluó el potencial productivo de cerdas de la línea genética Camborough 22 (Landrace x Yorkshire) en un sistema de cama profunda con el uso de dos dietas, una convencional (maíz-soya) y otra alternativa (raíz y follaje de yuca, follaje de morera, aceite de palma), donde se obtuvo 9,00 y 11,78 lechones nacidos vivos y 14,90 y 18,22 kg de la camada al nacer respectivamente, así mismo, se obtuvo promedios de 8,13 lechones destetados con peso de camadas al destete de 53,55 kg, con consumo promedio diario de 4,43 kg de alimento balanceado, por lo que los resultados con líneas genéticas altamente productivas avanzadas no se ven deteriorados por el sistema de producción en cama profunda más el uso de arreglos alimenticios alternativos.

De esta forma se puede decir, que la producción de cerdos comienza a diversificarse en estructuras que buscan como fin último la reducción de los costos de producción, bienestar animal y reducir los grandes volúmenes de excretas producidas en la producción del cerdo, donde muchas granjas cuentan con lagunas de oxidación, las cuales no son capaces de producir el efecto deseado, llegando el agua sucia a estanques y corrientes de agua limpia; que sumado a la filtración hacia el subsuelo, aumentan los problemas de contaminación ambiental. Motivado a esto, los sistemas de cama profunda están siendo diseñados para el manejo de estas excretas en

forma sólida, donde no se usa agua para el lavado, energía, ni mano de obra para esta labor, utilizando gramíneas secas, lo cual ofrece un material que puede ser reutilizado en la alimentación de rumiantes o servir como fertilizante, reduciendo los costos de alimentación de otras especies así como en la producción de cultivos respectivamente; además de esto, ofrece un grado de bienestar animal y mantienen los niveles productivos en comparación con los sistemas tradicionales con las líneas genéticas de cerdos desarrolladas actualmente.

## **2.- Sistema de producción de cerdos a campo.**

La utilización de sistemas de producción de cerdos a campo en zonas tropicales puede ser una opción para reducir los altos costos de infraestructura y contaminación ambiental. En países como Argentina, Dinamarca y Francia, los requerimientos de capital para un sistema de producción de cerdos a campo son aproximadamente entre 40 y 70 % menores que el capital requerido para operar un sistema en interior. Estos sistemas de producción son populares, particularmente entre productores que se están iniciando en la actividad (Le Denmat *et al.* 1995). En este sentido, los sistemas de producción a campo son una opción viable para: a.- pequeños productores, b.- productores que se inician en la actividad porcina, c.- productores que planean un crecimiento de sus granjas y, d.- productores que tienen problemas con el manejo de las aguas residuales, todo esto unido a sus bajos costos de inversión, la reducción de la contaminación (agua, suelo y aire) y su valoración agronómica (Dalla Costa y Monticelli, 1999), sobre todo en países tropicales y con altos costos de producción de carne de cerdo

### **2.1.- Ventajas y desventajas de los sistemas de producción de a campo.**

En función de destacar las ventajas y desventajas de la producción de los cerdos a campo, Wheaton y Rea (1993) y Santos y Sarmiento (2005); opinan que la producción de cerdos a campo presenta las siguientes ventajas y desventajas:

Ventajas:

- ✓ Reduce los costos de alimentación con el uso de pastos, así mismo, los animales tienen acceso a una fuente regular de minerales y vitaminas
- ✓ Provee ejercicio y nutrientes requeridos por las cerdas gestantes.
- ✓ Los costos de infraestructura son menores que el confinado tradicional, reduciendo los requerimientos de capital de fundación de unidades de producción.
- ✓ La rentabilidad es muy similar a los sistemas de producción confinado tradicional.
- ✓ Buen uso de la tierra no apta para cultivos.
- ✓ La presencia de los cerdos incrementa la actividad biológica del suelo, favoreciendo el desarrollo de la fauna propia del suelo.
- ✓ Mejor incidencia solar en los animales y control de enfermedades.

- ✓ Bajo uso y desperdicio de agua en lavado de corrales, por tanto, reduce los problemas del manejo de efluentes.
- ✓ Reduce el canibalismo y problemas de peleas entre animales.
- ✓ Disminuyen los problemas por daños podales.

Desventajas:

- ✓ Mayor requerimiento de mano de obra para alimentar a los animales por la cantidad de terreno utilizado.
- ✓ Es difícil manejar a los animales individualmente.
- ✓ Aumenta las probabilidades de incidencia de parásitos internos.
- ✓ Mayor trabajo en los partos.
- ✓ El lodo y la humedad pueden aumentar la mortalidad de lechones.
- ✓ Requiere más tiempo para llevar los animales a matadero.
- ✓ Mayor requerimiento de superficie que en otros sistemas.
- ✓ Los depredadores pueden ser difíciles de controlar.
- ✓ Los problemas reproductivos pueden ser más difíciles de detectar.

## **2.2.- Manejo técnico de cerdos a campo.**

Este sistema de producción se lleva a cabo en potreros, los cuales deben estar ubicados en terrenos con buena capacidad de drenaje y con pendiente no superior al 10%, pudiéndose usar aquellos no aptos para cultivos. Se debe contar con una cerca perimetral con tela metálica de alambre galvanizado a una altura de 1.20 m en los potreros. Las divisiones de los potreros se hacen a través de hilos de alambre electrificados a 15 y 40cm del suelo respectivamente, pero que se adecuan de acuerdo al estado fisiológico en el cual se esté trabajando. La densidad se debe manejar bajo el criterio que la madre disponga de un área de entre 600 a 1.000 m<sup>2</sup>. Los potreros para cerdos en crecimiento deben permitir el alojamiento de dos a tres camadas con un área por lechón de 70 m<sup>2</sup>, no obstante, la densidad destinada a los animales en crecimiento depende de las condiciones climáticas, de las características físicas del suelo (drenaje) y el tipo de cobertura del suelo (forraje). Las fuentes de agua suelen ser bebederos tipo chupetes conectado a una tubería enterrada a  $\pm 35$  cm para evitar el calentamiento, considerando un consumo medio por cerda alojada de 20 litros diarios. Para la alimentación los comederos son muy variados y de acuerdo a la etapa productiva pueden ser construidos en concreto para las madres y verracos, para los lechones y el engorde los comederos pueden tener forma circular con estructura de plástico, concreto, metal o madera; con protección contra la lluvia (Dalla Costa, 1998; Vadell, 1999 y Vadell et al., 2003).

En el caso de las casetas para sombra, existen varios tipos de cabañas para las distintas etapas productivas de los cerdos a campo, las cuales reducen considerablemente los gastos

usando pequeñas chozas portátiles. Estas deben ser resistentes, preferiblemente de estructura de madera, con techo de paja o de zinc con cubierta aislante. En el caso de las cerdas en gestación, deben ser abiertos en lados contrarios en la caseta para favorecer la ventilación, donde sus dimensiones pueden ser: 2,9 x 3,0 x 1,10 (ancho x largo x alto). Las cabañas de maternidad deben presentar las siguientes dimensiones: 1,45 x 3,0 x 1,10 (ancho x largo x alto) permitiendo una madre con su camada (Vadell y Barlocco, 1995). Para Goenaga (2002), el modelo de paridera inicialmente más difundido en el mundo, es el llamado “arco”, sin embargo, en Uruguay se utiliza un tipo de paridera denominado “Tipo Rocha”, la cual cumple con varios criterios fundamentales; muy bajo costo (madera y zinc), permite su adopción por parte de los productores y ofrece un buen ambiente a los lechones. Su construcción es sencilla, realizándose directamente en las granjas por parte de los productores (Vadell y Barlocco, 1995); es desarmable y móvil, de forma que permite realizar las rotaciones en el terreno. Esta paridera ha sido evaluada para conocer la tasa de mortalidad durante el período parto – lactancia por Dalmas y Primo (2004) (cuadro 2), obteniendo una mortalidad de 12,5% en los lechones nacidos vivos.

Cuadro 2. Mortalidad de lechones en parideras "tipo ROCHA".

Numero de observaciones	Periodos controlados postparto		
	48 horas	21 días	Destete
543 partos	8,83	10,0	12,5
Mortalidad en %			

Fuente: Dalmás y Primo, 2004.

Así mismo, Jonson y Mcglone (2003) llevaron a cabo un estudio para evaluar el comportamiento a campo de cerdas gestantes y lactantes y sus camadas en cabañas tipo arco con dos tipos de defensas (Madera corta vs. Metal alto) y estatus de insolación (Insolado vs. no insolado); así mismo, determinaron en estas mismas cabañas el efecto del tipo de frente (plástico vs. madera) en el cual reportan que no hubo diferencias para ninguna de las variables evaluadas en las tres pruebas; por tanto, el diseño de la defensa, el tipo de frente y la insolación no tienen efecto sobre el comportamiento productivo de las cerdas y sus lechones en un sistema de producción de cerdos a campo en Texas.

Dentro de estos sistemas de producción a campo existen dos aspectos fundamentales a considerar para el correcto funcionamiento del mismo, el primero es el manejo de cama molida al momento del parto dentro de la caseta, y segundo el anillado. Goenaga (2002) reporta que la cama de paja en gestación, es un ingrediente básico que condiciona el éxito de la cría a campo, colocar paja de la mejor calidad es vital para que la cerda construya su nido (mullido y térmico), siendo esta la clave para reducir la mortalidad de lechones por aplastamiento o enfriamiento; se coloca 2-3 días antes del parto ubicando las pacas de paja a la entrada de la paridera y se deja que la cerda por sí sola construya su nido; ello ocurre 8-24 horas antes del inicio del parto. A lo

largo de la lactancia es necesario ir añadiendo pequeñas cantidades de paja, alrededor de una (1) paca de gramínea seca por semana.

También, en cerdos a campo, es importante el anillado de los animales que estarán en potreros con cobertura vegetal, evitando que hocen en el suelo. El anillado no es más que un engrampado del rodete nasal, que consiste en colocar un anillo de metal auto perforante semi-triangular o redondeado, en el borde superior de la nariz mediante pinzas especiales, que toman el aro abierto entre sus mandíbulas y luego la cierran por presión en la base del hocico (Caminotti y Spinner, 2000). Se puede también realizar en forma rústica mediante la colocación de un alambre en el hocico (Vadell, 1999).

### **2.3.- Parámetros productivos en los sistemas de producción de cerdos a campo.**

Los sistemas de producción de cerdos a campo permiten el acceso a forrajes que pueden contribuir a disminuir la sensación de hambre en animales sub-alimentados (Santos y Sarmiento, 2005). Así mismo, la alimentación de cerdos con dietas fibrosas reduce la incidencia de conductas orales (mordisqueo) repetitivas (Ramonet *et al.*, 1999) En consecuencia, el consumo de forraje durante el pastoreo en los sistemas de producción a campo pueden contribuir a reducir las actividades estereotípicas relacionadas con el hambre, las cuales son observadas con frecuencia en los sistemas de producción convencionales. En este sentido, sobre la producción de cerdos a campo, se han estado realizando investigaciones con el fin de conocer la actividad, localización y comportamiento jerárquico de cerdos adultos en un potrero al aire libre; y así brindar elementos para el diseño y manejo de este esquema de producción. En este sentido, el sistema intensivo de crianza de cerdos al aire libre (SISCAL), utilizado en Brasil desde 1987, viene siendo adoptado por varios países con variaciones en el tamaño de los potreros, número de cerdas por cabaña y tipo de comedero. La característica principal es la cría de cerdos a cielo abierto con refugio en cabañas; donde se destaca que este sistema tiene implicaciones positivas en el ambiente, salud del animal y el balance energético de los animales; además posee menos instalaciones y tiene como resultado la posibilidad de producir un cerdo orgánico (Pinheiro y Hotzel, 2000).

En cerdos a campo uno de las principales limitantes está relacionado con la mortalidad de lechones, en este sentido, Dalmas y Primo (2004) caracterizaron un sistema de producción de cerdos a campo y el efecto del ambiente y la genética en Uruguay donde concluyen que el tamaño de la camada al nacimiento y la estación de parto, fueron los principales efectos que causan variación en la mortalidad en los tres períodos, donde a mayor tamaño de camada, mayor mortalidad. En México, Rodríguez *et al.* (2001) obtuvieron resultados similares en cuanto a cerdos nacidos vivos por camada y lechones destetados en marranas primerizas que gestaron y lactaron en un sistema de producción en exterior en comparación a un sistema de producción en interior (cuadro 3).

Cuadro 3. Cambios de peso vivo de la marrana y comportamiento de la camada en marranas mantenidas en dos sistemas de producción en el trópico mexicano.

	Exterior	Interior	ESM
Peso a la monta (kg)	149	169	3,42 *
Peso después del parto (kg) <sup>a</sup>	155	157	2,23
Pesos después del destete (kg) <sup>a</sup>	150	145	3,20
Lechones Nacidos totales	9,9	9,3	0,49
Lechones Nacidos vivos	9,6	9,0	0,47
Peso de la camada al nacimiento (kg)	13,3	11,9	0,61
Lechones destetados	7,6	7,5	0,33
Peso de la camada al destete (kg)	38,2	43,1	1,72

Rodríguez *et al.* (2001). \* <0,05; ESM Error Estándar del promedio. <sup>a</sup> Medias ajustadas, utilizando como covariable el peso a la monta.

En este sentido, en muchas partes del mundo funciona este sistema de producción. En América, existen resultados de investigaciones hechas para evidenciar la bondad del sistema en cuanto a productividad. En Venezuela, se han llevado a cabo experiencia en cerdos a campo en las etapas fisiológicas de crecimiento, engorde, gestación y lactancia, en el campo experimental de la Facultad de Agronomía-UCV. Se evaluó el potencial productivo de cerdos en engorde y cerdas de la línea genética Camborough 22 (Landrace x Yorkshire) en potreros al aire libre; en este sentido, Tepper (2006) evaluó el comportamiento productivo de cerdos estabulados (en corrales con piso sólido, slat, y en cama profunda) y a campo alimentados con recursos alternativos (raíz de batata, follajes de morera y nacedero) durante las etapas de crecimiento y engorde sobre las variables de consumo de alimento, conversión de alimento, GDP, calidad de la canal y costos de producción, concluyendo que el alojamiento alternativo a campo genera comportamiento productivo de 0,708 y 0,777 kg de ganancia diaria y 2,38 y 3,31 puntos de conversión de alimento en crecimiento y finalización respectivamente, características de la canal y costos de alimentación similares a los alojamientos tradicionales, con el uso de dietas basadas en recursos alternativos. Así mismo, en cerdas gestantes y lactantes, Araque *et al.*, (2006) (datos sin publicar) llevaron a cabo un estudio en el campo experimental de la Facultad de Agronomía-UCV, donde se evaluó el potencial productivo de cerdas de la línea genética Camborough 22 (Landrace x Yorkshire) en potreros al aire libre con el uso de dos dietas un convencional (maíz-soya) y otra alternativa (raíz y follaje de yuca, follaje de morera, aceite de palma), donde se obtuvo 11,38 y 10,50 lechones nacidos vivos y 20,57 y 18,56 kg de la camada al nacer respectivamente, así mismo, se obtuvo promedios de 9,71 lechones destetados con peso de camadas al destete de 61,12 kg, con consumo promedio de 5,21 kg de alimento balanceado, por lo que los resultados con líneas genéticas avanzadas no se ven deteriorados por el sistema de producción al aire libre más el uso de arreglos alimenticios alternativos.

En resumen, la producción de cerdos a campo no es un sistema reciente; los cerdos vienen de ser producidos en condiciones extensivas a potreros en tiempos pasados, y luego llevados a una producción intensiva estabulada con la generación y uso de alta tecnología; no

obstante, las condiciones que estos sistemas ofrecen hoy día a los animales no suelen ser las mejores. En Latinoamérica, la producción de cerdos imitada de países desarrollados, quienes venden su tecnología a nuestras latitudes, no siendo lo más adaptado a nuestras condiciones; por esto, la producción ha sido complementada con la producción de cerdos a campo; llevado a cabo bajo la premisa de una producción intensiva de cerdos; es decir, aprovechando todas las bondades de la genética porcina actual, pero llevada en instalaciones de bajo costo, en recintos donde no se produce contaminación ambiental, y se puede ofrecer un cerdo con características de calidad de la carne mucho mejores. Es así el caso, que son variadas la investigaciones realizadas en este sentido, donde se han logrado índices productivos comparables con la producción tradicional, comprobado con las constantes evaluaciones realizadas en distintos países, donde se han evaluado diseños que cada vez se adaptan mejor y ofrezcan mayor confort a los animales. Sin embargo, no es descartable su ventaja como alternativa a la población rural para que produzca proteína animal y poco a poco ayude a mejorar su calidad de vida y generar empleo.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ARAQUE, H. 2006. Comportamiento productivo de cerdas gestantes y lactantes estabuladas y a campo, alimentadas con materias primas alternativas. Tesis de Maestría. (datos preliminares).
- CAMINOTTI, S. y Spiner, N. 2000. Prevención del hábito de hozar en los cerdos criados a campo. . Estación Experimental del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Marcos Juárez. Argentina. Hoja informativa (345). (On line): <http://www.inta.gov.ar/sanpedro/ingp/bol/033.htm> [21/09/2004]
- CONNOR, L. 2004. Cerdas sobre cama de paja: Alcanzando los desafíos. (On line): <http://www.engormix.com/nuevo/prueba/areadeporcicultura1.asp?valor=327> [02/10/2004]
- CONNOR, M. 2001. "Sows on Straw: Meeting the Challenges". Paper and Presentation for Pigs on Straw Conference sponsored by MB. Agr-Food. Anola & Brandon. Disponible en: [www.gov.mb.ca/agriculture/livestock/pork/swine/pdf/bab14s02.pdf](http://www.gov.mb.ca/agriculture/livestock/pork/swine/pdf/bab14s02.pdf)
- DALLA COSTA, O. 1998. Sistema intensivo de suínos criados ao ar livre - SISAL: índice de produtividade, Custo de implantação e produção - EMBRAPA – CNPSA. En: Primer Encuentro de Técnicos del Cono Sur Especialistas en Sistemas Intensivos de Producción Porcina a Campo. Julio de 1998. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Marcos Juárez. Argentina. 5-25. (On line): <http://www.inta.gov.ar/> [15/09/2004]
- DALLA COSTA, O. y Monticelli, C. 1999. Por dentro do Siscal. Sunocultura Industrial / Fev-Mar pg 32-35
- DALMAS, T. y Primo, C. 2004. Tamaño de la camada y mortalidad en lactancia en un sistema de producción de cerdos a campo. Tesis de Ing. Agr. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. Montevideo, Uruguay. 72 p. (On line): <http://www.sian.info.ve/porcinos/resúmenes/> [21/09/2004]
- GALLARDO, D. 2000. Sistema de producción porcina con utilización de cama profunda o Deep Bedding. Fundación para la innovación agraria y Universidad de Concepción. Canadá, Octubre 2000. (On line): <http://www.re> [28/09/2004]
- GOENAGA, P. 2002. Cría intensiva de cerdos a campo: Ventajas y desventajas. Material de difusión. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Marcos Juarez. Argentina. (On line): [http://www.inta.gov.ar/pergamino/investiga/grupos/porcinos/cria\\_intensiva\\_ventydesv.htm](http://www.inta.gov.ar/pergamino/investiga/grupos/porcinos/cria_intensiva_ventydesv.htm) [25/09/2004]
- HILL, J. 2000. Deep bed swine finishing. 5o Seminário Internacional de Suinocultura. Expo Center Norte, Sao Paulo, Brasil. 83-88 p. (On line). <http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/AGA/AGAP/FRG/MULBERRY/Papers/PDF/Mulbwar2.pdf> [12/09/2004]
- HONEYMAN, M. and Kent, D. 2001. Performance of a Swedish deep-bedded feeder pig production system in Iowa. American Journal of Alternative Agriculture. 16(2):50-56.
- HONEYMAN, M.; Kent, D and Christian, L. 2000. Reproductive performance of young sows from various gestation housing systems. ASL-R1678. Iowa State University. Mangement/Economics. ISU Ext. Serv. Ames, IA. Disponible en: <http://www.ipic.iastate.edu/reports/99swinereports/asl-1678.pdf>
- JOHNSON, A. and McGlone, J. 2003. Fender desinn and insulation of farrowing huts: Effects on performance of outdoor sows and piglets. J. Anim. Sci. 2003. 81: 955-964.
- LARSON, M. and Honeyman, M. 1999. Performance of pigs in hoop structures and confinement during summer with a wean-to-finish system. Iowa State University Extension Bulletin ASL-R1681.
- Le DENMAT, M. ; Dagorn, J. ; Aumaitre, A. and Vaudelet, J. 1995. Outdoor pig breeding in France. Pig News and Information. 16:13N-16N.
- MORÉS, N. 2000. Produção de suínos em cama sobreposta (Deep Bedding): Aspectos Sanitários. 5o Seminário Internacional de Suinocultura. Expo Center Norte, Sao Paulo, Brasil. 101-107 p.
- OLIVEIRA, P.; Nunes, M. y Arriada, A. 2001. Compostagem e utilização de cama na suinocultura. Anais: Simpósio Sobre Manejo e Nutrição de Aves e Suínos e Tecnologia

- da Produção de Rações (1.,2001: Campinas,SP). Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, CBNA, Campinas SP, novembro de 2001, 391-406.
- PINHEIRO, L.y Hotzel, M. 2000. Bem-estar dos suínos. 5to. Seminario Internacional de Suinocultura. Expo Center Norte, Sao Paulo. 70-73 p
- RAMONET, Y., Meunier-Salaun, M. y Dourmand, J. 1999. High-fiber diets in pregnant sows: digestive utilisation and effects on the behavior of the animals. *Journal of Animal Science*. 77:591-599.
- RAUSSEO, L y Viale, S. 2002. Cría de cerdos con el sistema de cama profunda. *Venezuela Porcina* 46, página 3.
- RODRÍGUEZ, L.; Pacheco.; A., Machain; C. y Santos R. 2001 Parásitos gastrointestinales en marranas mantenidas en dos sistemas de producción (interior y exterior) en el trópico mexicano. *Livestock Research for Rural Development*. Disponible en: <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd13/5/rodr135.htm>
- ROPPA, L. 2000. Deep Bedding. *Revista Suinicultura Industrial*. Número 143- Fev/Mar/2000
- SANTOS, R. y Sarmiento, L. 2005. Producción de cerdos en exterior en el trópico. En: VIII Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos. Conferencias. Memorias. 20-28:2005. Disponible en: <http://www.sian.info.ve/porcinos>
- TEPPER, R. 2006. Comportamiento productivo de cerdos estabulados y a campo alimentados con recursos alternativos. Tesis de Maestría. Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Maracay. 57p.
- VADELL, A. 1999. Producción de cerdos a campo. V Encuentro sobre nutrición u producción de animales monogástricos. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. 119p.
- VADELL, A.; Barlocco, N.; Garín, D. 2003. Caracterización de los principales componentes de los sistemas de producción de cerdos a campo en Uruguay. En: III Encuentro Latinoamericano de Especialistas en Sistemas de Producción Porcina a Campo. Córdoba, Argentina.
- VADELL, A.; Barlocco, N. 1995. Paridera "Tipo Rocha". Serie "Producción Porcina" N°1. Fac. de Agronomía – PROBIDES. Montevideo, Uruguay. 8p.
- WHEATON, Howell y John C. Rea. 1993. Forages for swine. University of Missouri-Columbia. (On line): <http://muextension.missouri.edu/xplor/agguides/ansci/index.htm>