

USO DE LA CAMA PROFUNDA EN CERDOS EN VENEZUELA, COMO MECANISMO PARA REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL

González Araujo, C.¹

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial existe una marcada tendencia al incremento del consumo de carne de cerdo como fuente de proteína de alta calidad, teniendo gran relevancia la producción industrializada en los países en desarrollo, actividad que debería estar estrechamente vinculada al hombre, con respeto al medio ambiente e ir acompañada de factores como sustentabilidad y bienestar animal.

Los sistemas de producción porcina, en Venezuela han cambiado drásticamente en las últimas décadas. Hasta mediados del siglo xx, los rebaños estaban constituidos principalmente por cerdos Criollos, recurso genético descendiente de animales llevados de España en la época colonial, y considerado como *nativo* al ser comparado con los de razas modernas importadas en el siglo xx de Europa y Norte América (Epstein y Birchard, 1984).

En las décadas de los años 70 y 80, la producción porcina se intensificó rápidamente, mejorando los índices biológicos de producción y realizando una producción cada vez más "industrializada" y se agruparon en organizaciones.

En los años 90 disminuyó el número de productores y aumentó la dimensión de las explotaciones y se generaron integraciones completamente verticales.

En este nuevo sistema de producción se utiliza el confinamiento total de los animales en espacios cada vez más reducidos, originando **alta emisión de efluentes al ambiente** y restringiendo el movimiento a los animales, como consecuencia limitando el bienestar de los mismos. En este sistema, la inversión económica inicial en instalaciones es alta, principalmente cuando se utilizan pisos de concreto total o parcial (*slat*) y los costos elevados en sanidad y manejo de los desechos producidos (deyecciones, pérdida de agua en los bebederos y la utilizada en la limpieza) (De Oliveira, 2000), haciendo cada día más difícil la viabilidad económica de nuevas explotaciones porcinas (Avellana, 1993), principalmente en pequeños productores.

El desafío actual es lograr un incremento en la producción nacional haciéndola sustentable, con criterios medioambientales y normas de bienestar animal, para generar un producto más valorado por los consumidores incluyendo buenos criterios de

producción y así generar mayor confianza en el consumidor por el producto final (Pinelli *et al.*, 2004).

En función de ello, se ha suscitado la tendencia a utilizar sistemas alternativos para el alojamiento de los cerdos con la finalidad de proporcionar un mayor confort a los animales y disminuir los niveles de polución ambiental (De Oliveira y Diesel, 2000). Constituyendo en pequeñas unidades de producción, la cría a campo para las cerdas en etapa de gestación-lactación y el sistema de cama profunda en las etapas de crecimiento-engorde, opciones válidas en la producción de cerdos (González, 2005). También, en pequeñas unidades se están desarrollando todas las etapas de producción en cama profunda.

CARACTERIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA PRODUCTIVA ACTUAL

Sistema de producción de cerdos en confinamiento

Este sistema puede definirse como el conjunto de instalaciones y prácticas que tienen como finalidad la producción de cerdos utilizando la menor área posible, en un régimen de confinamiento absoluto (Pinheiro, 1973). En confinamiento, existen las siguientes modalidades:

Granjas de ciclo completo: Se caracterizan por tener todas las fases del ciclo de producción (gestación, maternidad, destete y engorde) en un área compartida.

Granjas multisitios: Cada una de las etapas de producción se encuentra en un sitio aislado de los otros, no tienen concentradas las instalaciones.

Sitio I: Agrupa los animales en la etapa de: reproducción, gestación-parto-lactación.

Sitio II: Comprende la infraestructura utilizada para alojar los lechones luego del destete, hasta iniciar la etapa de crecimiento.

Sitio III: Se lleva a cabo la etapa de crecimiento y finalización o engorde.

El sistema de producción en confinamiento tiene ventajas ya que disminuye la exposición de los animales a algunos microorganismos, facilita las prácticas de manejo tales como la

¹Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Instituto de Producción Animal E-mail: caraujo2@cantv.net

atención de las hembras en el parto y el cuidado de los recién nacidos (Rodríguez *et al.*, 2001). Sin embargo, la explotación de un gran número de animales en espacios reducidos permite también la diseminación de otros tipos de enfermedades, altos costos de producción, incremento del impacto al ambiente y deterioro del bienestar de los cerdos.

Así mismo, este sistema requiere de una infraestructura sofisticada dada por jaulas y corrales que permitan confinar el animal, y deberían asegurar su comodidad y seguridad para desenvolverse normalmente. Ventilación adecuada, fácil acceso a los alimentos y agua. Deben facilitar la posibilidad de poder observar convenientemente a los animales y de ser posible cumplir con las implicaciones de la tecnología moderna sobre el bienestar animal, deben establecerse cinco necesidades fundamentales que tienen que respetarse para todos los animales domésticos: tener libertad para pararse, acostarse, asearse normalmente, darse vuelta y estirarse (Olfert *et al.*, 1998). Los sistemas de cría en confinamiento restringen el espacio de alojamiento y en algunos casos, incluso restringen drásticamente la libertad de movimiento; desconociéndose hasta que punto el estrés potencial de confinamiento limita factores como el período de tiempo que dura el mismo, la prevención de heridas y un mejor control de las enfermedades.

Los materiales empleados en la construcción de las instalaciones son, en gran proporción, estructuras de concreto y metal. También se colocan sistemas de ventilación para eliminar las emisiones de gases (principalmente amoníaco) y olores generados en el sistema; la ventilación en los galpones puede ser: estática natural o ventilación forzada que puede emplear extractores o ventiladores. Para la eliminación de las deyecciones es conveniente que los alojamientos dispongan de pasillos de defecación con pisos emparrillados, con los cuales se consigue una mayor higiene para los alojamientos y los animales, reducción al mínimo de la cama y menores necesidades de mano de obra (Castel y Delgado, 2004).

El alojamiento de las cerdas gestantes puede ser en jaulas individuales con piso de concreto y slat parcial (solo en la parte posterior), lo que permite que la alimentación sea individualizada, facilitan la supervisión de los animales y evitan peleas. No obstante, tiene desventajas en relación al bienestar de los animales (mayor frecuencia de lesiones), menor vida útil productiva del animal y reducción de la fertilidad. También pueden alojarse en grupos (Corrales) cuya mayor dificultad se muestra en el control animal y menor productividad, ya que las cerdas se muestran más intranquilas al ser trasladadas a la jaula de parto, lo que contribuye a aumentar la mortalidad neonatal.

Los alojamientos en maternidad son muy importantes porque albergan a los animales en las fases de desarrollo en las que están más indefensos. El parto y cría de lechones con su madre es una de las etapas de mayor importancia dentro de la

explotación de cerdos; deben tener un ambiente limpio, adecuado y cómodo, donde se deben reunir las condiciones necesarias para proteger a los lechones del aplastamiento por la cerda; el sitio de parición debe estar bien protegido contra cambios de temperatura y el piso debe estar siempre seco, con un declive de 4-5% para facilitar drenaje y evitar la humedad (Pinheiro y Hotzel, 2000).

La etapa de engorde se realiza en corrales de concreto con slat parcial, con una superficie de 0,8 m²/animal; en relación a su ubicación, se recomienda alejarla lo más posible de la transición para evitar problemas sanitarios, y por otra parte hay que alcanzar una buena comunicación vial para el suministro de materias y salida de productos de la explotación (Castel y Delgado, 2004).

Por lo anteriormente expuesto, se requieren elevadas inversiones en las instalaciones del sistema en confinamiento y requieren de mecanismos cada vez más sofisticados para tratar de reducir el alto impacto ambiental que generan.

Sistema de producción alternativo: Madres a pastoreo y engorde en cama profunda

Los sistemas de producción a campo se caracterizan porque las cerdas cumplen su ciclo de producción en potreros, y se ha utilizado en su forma más simple a todo lo largo del siglo xx, pero fue a partir de la década del cincuenta que comenzó a dársele importancia para la producción en gran escala, siendo en el sur del Reino Unido donde se establecieron los primeros rebaños aprovechando las condiciones climáticas existentes (Mc Culloch, 1997). A partir de la década del ochenta la producción de cerdos al aire libre ha tenido un incremento acelerado en Europa, donde han logrado un buen desempeño productivo; de igual modo ha ocurrido en Norteamérica, especialmente en áreas no tradicionales en la producción de cerdos como lo son Oklahoma y Colorado (Honeyman y Wayne, 1.997). En Uruguay desde finales de la década de los ochenta muchos porcicultores han implementado el sistema intensivo de cría a campo, obteniendo resultados en parámetros reproductivos y productivos como: lechones nacidos vivos, lechones destetados, porcentaje de mortalidad y peso de la camada al destete que son iguales o ligeramente inferiores a los obtenidos en sistemas intensivos de confinamiento total (Petrocelli y Burgueño, 1997).

Este sistema en Argentina se llama Sistema al Aire Libre (SAL), en Inglaterra y Estados Unidos Outdoor, en Francia y España Camping, mientras que en Brasil se denomina SISCAL. En Venezuela, es llamado sistema de producción a campo y los resultados obtenidos tanto en engorde como en cría son prometedores (González, 2005).

En Venezuela, se tienen resultados muy halagadores donde los cerdos mostraron un comportamiento productivo similar

a campo en relación a los estabulados ($P>0,05$), en crecimiento y finalización (Tepper, 2006) y en forma similar las madres gestantes y lactantes ($P>0,05$) (González *et al.*, 2001; Araque, 2006). La producción de cerdos a campo lo forma un sistema de potreros que constituyen el alojamiento de las cerdas gestantes y lactantes. Cada zona se puede subdividir en potreros pequeños utilizándose para ello las cercas electrificadas y dispuestos alrededor de un área central que sirve para el manejo y la observación. El área destinada a los animales depende de las condiciones climáticas y las características físicas del suelo (drenaje, capacidad de absorción de agua y de la materia orgánica presente); también es importante considerar el tipo de forraje que está presente como cobertura. En terrenos bien drenados y con buena cobertura vegetal se puede emplear una superficie de 800 m²/cerda en las fases de cubrición y de gestación, los lotes de cerdas no deben ser muy grandes para evitar problemas por competencia por la alimentación y por los cobertizos (Dalla, 1998). En este sistema deben utilizarse gramíneas resistentes al pisoteo, de baja exigencia en insumos, perennes y preferiblemente de propagación por estolones.

El suministro de agua puede hacerse con bebederos tipo chupetes, conectados a una tubería enterrada a 35 cm. aproximadamente para evitar el calentamiento y puede tenerse un depósito de agua ubicado en la parte mas alta del terreno. Los comederos deben ser móviles y hechos de materiales ligeros pero resistentes de tal modo que se facilite cambiarlos de lugar cuando sea necesario, especialmente cuando haya compactación del terreno por el pisoteo constante de los cerdos cerca de ellos. 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 concreto, metal o madera; siendo importante una protección contra la lluvia (Dalla, 1998; Vadell *et al.*, 2003).

En la producción de cerdos a campo se usan cobertizos como refugios para las etapas de gestación y lactancia, estos cobertizos reducen considerablemente los gastos usando pequeñas chozas portátiles; estas tienen una estructura de madera o metálica que les confiere resistencia, techo de paja o de zinc y una cubierta aislante; cuando se utilizan para cerdas en gestación suelen ser abiertos en lados contrarios para favorecer la ventilación. Las cabañas de maternidad presentan las siguientes dimensiones: 1,45 m de ancho x 3,0 m de largo y 1,10 m de alto, permitiendo espacio para una madre y su camada. No presentan piso y deben moverse de sitio una vez que ha sido utilizada para una camada. (Dalla y Monticelli, 1999).

El sistema de producción en cama profunda consiste en la cría de cerdos sobre un lecho formado por material absorbente (paja, concha de arroz, heno, por ejemplo) las cuales logran,

con un manejo apropiado de las deyecciones (sólidas ó líquidas), formar un "compostaje" que es retirado al final del período de engorde; este compostaje puede utilizarse como fertilizante agrícola completando un ciclo natural que no causa daños al medio ambiente. Hill (2000) define el sistema de producción de cerdos con cama profunda bajo el concepto de proveer al animal la habilidad de seleccionar y modificar su propio micro ambiente a través del material de la cama. Esta es una variación actual del diseño de construcciones, esquema de alojamiento y estilo de manejo que está siendo utilizada en la industria del cerdo y ofrece varias ventajas en comparación con el sistema de confinamiento tradicional.

Existen básicamente dos modalidades de instalaciones para cama profunda (Hill, 2000), las cuales poseen características particulares:

Estructura tipo túnel (Hoop structures): Está formada por una estructura de hierro en forma de arco que soporta una cubierta de polipropileno resistente a los rayos U.V. y sujeta a una pared de madera o concreto de 1,20 m de altura. Han sido diseñadas para alojar 180-200 animales, con un área de 1,1 m² por animal.

Estructura tipo galpón sin divisiones (large pen): Combina las ventajas de la cama como colector de excretas con los adelantos tecnológicos de los sistemas de confinamiento tradicional. Están diseñados para alojar entre 500 y 2.800 cerdos, dependiendo del tamaño del galpón, flujo y densidad animal. La densidad animal está alrededor de 1,4 m² por animal para garantizar un buen uso de la cama y minimizar los requerimientos de manejo.

Impacto ambiental

El mayor problema que posee la producción intensiva de cerdos en confinamiento es el alto nivel de contaminación causado por residuos líquidos, producto de las aguas de lavado de los corrales y orina de los animales; el cual no debe ser enviado directamente a cursos de agua, o como agua de riego por poseer alta carga contaminante de coliformes fecales, de sólidos suspendidos y totales, de materia orgánica, residuos con alta demanda biológica de oxígeno, nitrógeno y fósforo. En la producción porcina existe una creciente preocupación por los altos niveles de producción de excretas y en consecuencia, el alto nivel de contaminación presentes en los mantos acuíferos primarios. Los efluentes de las granjas de producción intensiva, superan hasta por el doble la capacidad de utilización de nitrógeno del suelo en que se depositan. En la producción de cerdos a campo las excretas son depositadas directamente en el suelo, con lo cual se ofrece la posibilidad de reciclar nutrientes, ya que las plantas tendrán la oportunidad de utilizar el nitrógeno y otros elementos de dicha fuente, reduciendo con esto la necesidad de utilizar fertilizantes químicos y la posibilidad de contaminación del suelo por excesos (Rodríguez *et al.*, 2001).

Por otra parte, el sistema de cama profunda puede ser diseñado para cubrir todos los criterios de los sistemas de producción sostenible. Es más aceptada la forma sólida como se manejan las excretas reduciendo la posibilidad de contaminar el agua y disminuyendo los olores en las unidades de producción.

Bienestar animal

La sensibilización acerca de los temas de bienestar animal surgió en Gran Bretaña alrededor de los años 60 y desde entonces no sólo se ha consolidado sino que ha aumentado en muchos países de la Unión Europea (Fábrega *et al.*, 2003). Esta motivación es dirigida no sólo al bienestar animal, sino también por la seguridad alimentaria, la sostenibilidad y el impacto sobre el medio ambiente de la producción pecuaria, se están constituyendo como elementos importantes de presión para el sector ganadero. De algún modo, las demandas del consumidor conllevarán en un futuro mediato a decisiones acerca de cómo producir los animales de abasto y ellas sean tomadas no sólo por el sector productivo, sino que exista una implicación considerable del consumidor (Manteca, 2002). Por lo tanto, responder a exigencias sobre el bienestar animal constituye un reto importante para el sector de la producción de carne. El proceso de crianza de cerdos precisa ser ambientalmente benéfico, éticamente defendido, socialmente aceptado y en sintonía con los objetivos, necesidades y recursos de la comunidad para la cual fue diseñado (Pinheiro y Hotzel, 2000).

Las prácticas normales de manejo en la producción porcina implican que los animales estén sujetos a situaciones estresantes, como: la mezcla de animales después del destete o durante el transporte o la imposibilidad de realizar algunas conductas que serían propias de la especie en condiciones naturales. Está ampliamente aceptado que el estrés, especialmente el crónico, puede ejercer efectos de inhibición del sistema inmunitario, de aumento de los niveles iónicos y una reducción de la ganancia de peso. Esto se debe a que la respuesta fisiológica ante factores estresantes va acompañada de cambios en los niveles sanguíneos de algunos pépticos opioides, insulina, prolactina, hormona del crecimiento y vasopresina, entre otros (Von Borell, 2001). Por lo tanto, el estrés durante el ciclo productivo no es sólo un problema preocupante por las consecuencias que implica en el bienestar animal, sino también porque interfiere con los índices productivos y la calidad final del producto.

Uno de los principales problemas de bienestar en la fase de engorde es el estrés social causado por las peleas y competencia entre los animales. Este problema aparece no sólo cuando se mezclan animales sino también cuando la densidad de animales es excesiva (Manteca, 2002). Otro problema impor-

tante es la caudofagia, la cual sería una conducta exploratoria redirigida, de etiología compleja, consistente en morder la cola de otros animales, que aparecería sobre todo cuando los cerdos no pueden hozar, es decir, no pueden mostrar la conducta exploratoria normal. Esto explicaría que la caudofagia es más frecuente en explotaciones con piso de concreto o *slats* que en aquellas explotaciones en las que los animales disponen de paja o algún sustrato similar como cama en el piso de las instalaciones. El término "conducta redirigida" se utiliza en etología para designar cualquier conducta que es normal en su forma pero que se dirige a un estímulo distinto del habitual. Además, cualquier factor estresante agravaría la caudofagia por dos motivos: en primer lugar, el estrés aumenta la actividad de los animales y, en segundo lugar, el estrés puede incrementar el apetito por la sal y esto intensificaría el problema una vez que se han producido heridas sangrantes (Fábrega *et al.*, 2003).

Existen dos grandes vertientes de conducta para mejorar el bienestar de los animales, una es el llamado enriquecimiento ambiental, que consiste en introducir mejoras en el propio confinamiento, con el objeto de tornar el ambiente más adecuado a las necesidades de los animales. La otra vertiente sería pensar en el sistema de crianza como un todo, o proponer sistemas de crianza alternativos (González, 2005), tales como la cría de cerdos a campo o en cama profunda durante la etapa de engorde. Los animales han demostrado un incremento en la actividad y una disminución en la conducta antisocial comparado con animales mantenidos en confinamiento en los métodos tradicionales de producción; ello indica un bajo nivel de estrés en los animales así como un alto nivel de bienestar animal.

Recurso animal

Los programas de mejora y evaluación genética en cerdos han permitido que actualmente se cuente con animales cada vez más magros, alcanzando mayores pesos en menos tiempos, buenas ganancias de peso y valores cada vez más eficientes de conversión de alimento. La mayoría de los sistemas convencionales usan reproductores provenientes de empresas dedicadas exclusivamente al desarrollo de líneas genéticas, las cuales generalmente son filiales de grandes transnacionales. Los sistemas a campo pueden utilizar las mismas razas con parámetros productivos similares o bien, en sistemas familiares y extensivos donde se utilicen razas o tipos genéticos con presencia del "cerdo Criollo", caracterizado por su adaptación a distintas condiciones agroecológicas y tiene una variabilidad genética que puede enriquecer y refrescar el germoplasma comercial del cerdo. Vadell *et al.* (2003) sostienen que los tipos genéticos basados en razas mejoradas que son consideradas con cierta adaptación al aire libre, pueden tener éxito cuando no existen restricciones en la alimentación ni en el manejo general recomendado para estos animales.

Alimentación

El alimento utilizado por los cerdos debe suplir las necesidades para mantenimiento y producción. En los sistemas de confinamiento tradicional, la alimentación depende exclusivamente de dietas formuladas con base a cereales y soya; lo que crea gran dependencia foránea puesto que, en el caso de la soya, esta materia prima es importada en su totalidad. En el caso de Venezuela, el maíz se usa principalmente en la alimentación humana. Esto hace que las raciones balanceadas que sean dependientes, tengan elevados precios y por lo tanto representen un alto porcentaje de los costos de producción.

En los sistemas de producción a campo, la alimentación con dietas formuladas con base a cereales y soya también suelen ser usadas. Sin embargo, en estos sistemas, cuando existen condiciones favorables para el desarrollo de los pastizales se aprovechan las pasturas de calidad, logrando reducir los costos de producción por esta alternativa alimenticia. Mora *et al.* (2000) han indicado que en los sistemas a campo los forrajes tropicales pueden ser usados para complementar la alimentación de los cerdos y que las salidas de nitrógeno de los animales pueden ser usados para mantener la producción de estos forrajes o para la producción alternativa de cultivos.

En estos sistemas de producción a campo se pueden aprovechar, en forma temporal, los rastrojos de cultivos de cereales y los distintos subproductos de la agroindustria, tales como: sueros lácteos, residuos de mataderos, etc. Así como también permiten el acceso a forrajes que pueden contribuir a disminuir la sensación de hambre en animales sub-alimentados. Ramonet *et al.* (1999) mencionan que la utilización de dietas altas en fibra reducen la incidencia de conductas orales repetitivas (mordisqueo) y en consecuencia, el consumo de forraje durante el pastoreo puede contribuir a reducir las actividades estereotípicas relacionadas con el hambre y observadas con frecuencia en los sistemas de producción en interior.

En Uruguay, la alimentación implementada en cerdas combina el uso de alimento comercial, donde usan dos tipos de raciones: Madres (PC 13.8%, ED 3.290 Kcal/kg) y Lechones (PC 20.3%, ED 3.500 Kcal/kg) con pasturas de buena calidad (Vadell, 1999), utilizándose las pasturas como un recurso indispensable en la alimentación, con lo que logran bajar los costos de alimentación y por ende, los de producción del sistema.

En Brasil, las raciones utilizadas en los Sistemas de Producción Al Aire Libre (SISCAL) tienen la misma composición proteica y energética que las de confinamiento; las madres en gestación reciben, en promedio 2 kg de alimento/día, en las primeras horas de la mañana. Durante la lactación las hembras reciben alimento *ad libitum*. Los lechones desde los 15 a 20 días hasta después del destete reciben un alimento preiniciador (Dalla, 1998).

En Venezuela, tal como se mencionó anteriormente, aproximadamente el 80 % de los costos de producción están constituidos por la alimentación y las materias primas que conforman las dietas son, en alto porcentaje, de procedencia foránea lo que hace dependiente y frágil al sistema.

El desarrollo de nuevas estrategias de producción de cerdos es fundamental, para lo cual se debe iniciar un cambio en el paradigma, que hasta el momento se ha establecido, y dar pie a un nuevo esquema donde sea prioritaria la producción eficiente con pocas instalaciones, funcionales y económicas, que conlleven a esquemas más ecológicos donde se logre bajo impacto ambiental y adecuado bienestar animal, todo ello unido a la sustentabilidad, por lo que se plantea la utilización de la producción a campo, el uso de galpones de cama profunda y máxima incorporación de materias primas que por sus requerimientos agro ecológicos compitan en condiciones ventajosas con los cereales y la soya (González, 1994).

Comportamiento productivo en los sistemas

Los niveles de desempeño observados en los sistemas al aire libre y confinado son similares, referidos al número de partos por año (2,22 y 2,24), número de lechones nacidos por parto (10,57 y 10,79), destetados en el parto/cerda/año (20,70 y 21,30) y alimento/cerda/año (1370 y 1200 kg) para exterior e interior, respectivamente (Riley (1993) Citado por Mora *et al.*, 2000). En Brasil el sistema de producción de cerdos al aire libre (SISCAL) se viene utilizando desde 1987 con excelentes resultados (Pinheiro y Hotzel 2000). En Uruguay, Vadell (1999), Vadell *et al.*, (2003), reportaron comportamientos promisorios en cerdas a campo.

Guy *et al.* (2002) hace referencia a que el uso de los galpones de cama profunda no causa deterioros en los parámetros productivos ni en las características de la canal. Honeyman y Harmon (2003) al comparar los sistemas de cama profunda con los corrales con piso de slat encontraron que en verano el consumo de alimento fue similar (2,40 y 2,35 kg), la ganancia fue superior (834 y 802 g/día) y la conversión fue similar (348 y 342 g/kg).

Respecto a la utilización del sistema de cama profunda durante la fase de engorde, en Venezuela existen granjas que lo implementaron y han obtenido resultados similares (Escalona, 2002), al comparar cama profunda y el sistema tradicional en consumo de alimento (231 y 234 kg), ganancias de 769 y 796 g, consumos de 2,25 y 2,28 kg/día y conversión de 2,93 y 2,87 kg/kg, respectivamente.

Costos

Una producción porcina típica tiene una inversión de capital; este capital invertido incluye las instalaciones, que generan

costos de depreciación, intereses, impuestos y mantenimiento considerándose como costos fijos. No pueden ser fácilmente recuperables para destinarlos a otra inversión. La única forma de reducir los costos por unidad de producción es incrementar las unidades producidas o mejorar la eficiencia (misma cantidad de unidades con menos costo).

La producción porcina tiene otra categoría de gastos llamada costos variables, es decir, fluctúan de acuerdo con las cantidades producidas. De los costos variables, el costo más importante es la alimentación, ya que representa entre el 60% y el 80% de los costos totales de producción en un sistema de ciclo completo. Otros costos variables son: mano de obra, electricidad, combustibles, gastos veterinarios y fármacos.

Para que un sistema de Producción de cerdos sea rentable es preciso producir muchos kilogramos de carne al menor costo posible y con la mínima inversión (Etchechoury, 2005); siendo uno de los indicadores clave el número de cerdos destetados/hembra reproductora/año.

CONCLUSIONES

1. Los sistemas de producción alternativos (cerdas a campo y en cama profunda) constituyen una alternativa válida porque requieren menor inversión de capital en instalaciones para su establecimiento.
2. En los sistemas alternativos se logran niveles de eficiencia productiva comparables a los confinados.
3. Los sistemas alternativos fundamentalmente los de cama profunda son menos agresivos al medio ambiente.
4. En los sistemas alternativos se logra mayor bienestar animal.
5. Los sistemas alternativos en Venezuela, pueden jugar un papel interesante en el incremento del consumo de carne fresca de cerdo, principalmente en el medio rural.

BIBLIOGRAFÍA

- Araque, H. 2006. comportamiento productivo de cerdas gestantes y lactantes a campo y estabuladas, alimentadas con materias primas alternativas. Tesis de Maestría. Facultad de Agronomía y Ciencias Veterinarias. 67 p.
- Araque, H.; González, C.; Pok, S. and Ly, J. 2005. Performance traits of finishing pigs fed mulberry and trichanthera leaf meals. Revista Científica. Universidad del Zulia Vol XV (6): 517 – 522.
- Avellana, R. J. 1993. Camping: Una solución al futuro. Anaporc. No. 128. Año XIII.
- Castel, G. J. y Delgado, M. 2004. Alojamiento e Instalaciones Porcinas. <http://www.us.es/gprodanim/Porcino/instalaciones.pdf>
- Dalla, C. O. 1998. Sistema intensivo de suinos criados ao ar livre - SISAL: índice de produtividade, Custo de implantação e produção - EMBRAPA – CNPSA. In: Primer Encuentro de Técnicos del Cono Sur Especialistas en Sistemas Intensivos de Producción Porcina a Campo. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Marcos Juárez. Argentina. pp. 5-25. <http://www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/encuentros/dallacosta.htm>
- Dalla, C. O. y Monticelli, C. 1999. Por dentro do Sisal. Suinocultura Industrial / Fev-Mar pp. 32-35.
- De Oliveira, P. A. 2000. Produção de Suínos em Sistemas Deep Bedding: Experiencia Brasileira. 5to. Seminario Internacional de Suinocultura. Expo Center Norte, Sao Paulo. Brasil. pp. 89-100.
- De Oliveira, P. A. y Diesel, R. 2000. Edificação para a produção agroecológica de suínos: Fases de crescimento e terminação. Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico 245, pp. 1-2.
- Epstein, H. and Bichard, M. 1984. Pig. In: "Evolution of Domesticated Animals". Ian Mason (Edit) Longman Group Limited. pp. 145-62
- Escalona, F. 2002. Uso de galpones de pollo en el engorde de cerdos. Expoferia Porcina 2002. Maracay. Venezuela. <http://sian.info.ve/porcinos/eventos/expoferia2002/galpones.htm>
- Etchechoury, G. 2005. Principales Índices que Afectan la Rentabilidad en la Producción porcina. <http://www.vet.unicen.edu.ar/Tecnologia/Jornadas/Conferencias/Conferencia%20Guillermo%20Etchechoury.ppt>
- Fábrega, E. A. Velarde y Manteca, X. 2003. Bienestar animal y calidad. http://www.irta.es/xarxatem/FABREGA_CAS.htm.
- González, C. 2005. Sistemas alternativos de producción de cerdos en Venezuela. VIII Encuentro de Nutrición y Producción de animales monogástricos. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora" Guanare, Portuguesa pp. 20-29.
- González, C. 1994. Utilización de la batata (*Ipomoea batatas L.*) en la alimentación de cerdos confinados y en pastoreo. Tesis Doctoral. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. 233 p.
- González, C.; Tepper, R. and Ly, J. 2006. A approach to the study of the nutritive value of mulberry leaf and palm oil in growing pigs, Revista Científica. Universidad del Zulia. Vol. XVI (No. 1): 67-71.
- González, C.; Díaz, L.; Vecchionacce, H. y Díaz, I. 2001. Comportamiento productivo y reproductivo de cerdas gestantes a campo o en confinamiento. REVISTA UNELLEZ DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA. Vol. Especial:23-27.
- González, D.; González, C.; Machado W.; Mendoza, J. y Ly, J. 2006. Jugo de caña de azúcar en dietas de crecimiento y finalización para cerdos: efectos en el comportamiento productivo y rasgos de canal. Revista Científica de la Universidad del Zulia. Vol XVI (en prensa).
- Guy, J. H.; Rowlinson, A.; Chadwick, J. P. y Ellis, M. 2002. Grow performance and carcass characteristics of two genotypes of growing-finishing pigs in tree different and housing systems. Anim Science. Vol (74):3 (abstract).