

# Cama Profunda como sistema alternativo en producción porcina

-----  
Autor:

Claudio

L.

Faner  
-----

## Introducción:

En un escenario de precios, como el que se presenta actualmente en nuestro país, técnicos y productores deben buscar alternativas que tiendan a disminuir los costos operativos como así también los de inversión.

Los valores de inversión en instalaciones, variarán en función del sistema de que se trate. Aquellos totalmente confinados, si bien aprovechan en forma eficiente la relación que existe entre los Kg. producidos por unidad de superficie, son por sus características, los de mayores costos iniciales, además del fuerte impacto ambiental que producen.

Por otro lado, los sistemas a campo, si bien presentan un costo reducido de sus instalaciones, la producción de carne por unidad de superficie, no se ve tan favorable. Más aún, si consideramos la posibilidad del uso alternativo de la tierra y el costo de la misma, nos hace pensar de qué manera, podemos reducir la superficie, sin que se modifiquen las ventajas para el cerdo y el ambiente de los sistemas al aire libre.

El uso de tapices vegetales de resistencia al pastoreo continuo de los cerdos, tal como algunas pasturas utilizadas con éxito en sistemas de cría bovina, puede ser una alternativa para sistemas de campo, con el objetivo de aumentar la “carga animal”, siempre considerando las condiciones agro ecológicas del lugar.

Existe hoy algo de experiencia en nuestro país, y bastante en el extranjero (China, Estados Unidos, Canadá y la Unión Europea), sobre un sistema con características particulares, con ventajas y desventaja respecto de los sistemas confinados y de campo. Este es el sistema de “cama profunda” en castellano o “deep bedding” en los países de habla inglesa. Los detalles del sistema, serán analizados en el presente trabajo, de acuerdo a las experiencias recogidas y el material disponible.

## Cama Profunda en recría-terminación

Antes de entrar en detalles sobre la cama profunda, deberíamos observar lo que en realidad se contrapone con el concepto de cantidad de animales por grupo y las clásicas consideraciones sobre comportamiento animal en confinamiento.

1. Ingeniero Agrónomo, UNC; Master en Salud y Producción Porcina, UNRC; Prof. Titular Cátedra de Producción Porcina, UCC

En estos sistemas, el número de cerdos por grupo, excede ampliamente lo considerado como óptimo para el establecimiento de las jerarquías dentro del lote. Los valores productivos, como veremos mas adelante, no se ven afectados por esta situación.

Si tuviéramos que dar una definición de cama profunda, se podría decir que, es un sistema innovador de criar y terminar los cerdos en grupos numerosos en un mismo compartimiento, con comederos automáticos y la adición de importantes volúmenes de material voluminoso a modo de cama (rastros de cereales, virutas de madera, etc).

Hill (2000), define a los sistemas de cama profunda, bajo el concepto de que al cerdo se le permitía manifestar su habilidad natural para seleccionar y modificar su ambiente a través del material de cama. Este mismo autor, define cinco factores que deben ser considerados en comparación de los sistemas confinados sobre slats.

1. **Performance animal:** Un buen diseño y manejo de la cama profunda, no presenta diferencias significativas de producción con respecto al confinamiento.
2. **Bienestar animal:** Animales en cama profunda han demostrado mejor comportamiento social, lo que nos lleva a pensar en un menor estrés dentro del grupo.
3. **Ambiente:** El impacto ambiental es menor debido a que los desechos no son líquidos, permitiendo su uso para compostaje o en forma de abono esparcido en el campo.
4. **Precio de la carne:** En Estados Unidos el precio de la carne proveniente de los “Hoop” (Túneles), tiene un precio superior.
5. **Inversión inicial:** Las instalaciones para cama profunda requieren de una menor inversión inicial.

### **Estructura**

#### **Reciclado de galpones de pollos parrilleros**

Una posibilidad para desarrollar una “cama profunda”, es el uso de galpones para engorde de pollos. Poseen buenas dimensiones, altura de techo apropiada y en caso de construirse para el fin, son de costo relativamente bajo.



Figura 1. Galpón reciclado de pollos (Venezuela)

En los laterales, las cortinas son las indicadas para regular la ventilación tan necesaria durante los meses de verano.

Se debería contemplar la posibilidad de abrir en los extremos del galpón, para permitir el ingreso de algún vehículo para el manejo de la cama y favorecer la circulación de aire.

### **Túneles o Hoop**

En distintos países se están desarrollando este tipo de estructuras de bajo costo y de fácil construcción. En el cordón maicero de los Estados Unidos, son muy populares usándose también como silos, tambos, engorde bovino a corral, depósitos de maquinarias y herramientas y otros usos más. Solamente en el estado de Iowa en el año 1999, se estimó que había cerca de 2000 túneles utilizados como alojamiento de cerdos (Honeyman ,2001).



Fig. 2: Hoop para recría terminación (USA)

El túnel más típico tiene un largo de 22-24 m con un ancho de 9 m. Se pueden construir de distintas medidas, no recomendándose anchos mayores de 12 m. ya que incide negativamente sobre la ventilación del galpón. La superficie asignada por animal en todos los casos debe ser de 1,4 m<sup>2</sup>, siendo para estas medidas una población de aproximadamente 150 cerdos.

El piso es totalmente de tierra, presentando en algunos casos en un extremo, una zona de concreto para la ubicación de los comederos y bebedero.

La armazón estructural está construida con caños de 5 a 7,5 cm de diámetro con paredes de 1.5 -2.5 mm de espesor, dependiendo del tamaño del túnel a construir. La distancia entre los arcos es variable entre 1,2 y 1,8 m. Completa la estructura, caños transversales de una pulgada de diámetro que mantienen a los arcos principales.

La estructura tubular, se monta sobre postes de madera dura o tratada, que a su vez serán los soportes para una pared del mismo material de 1,2 m de altura. En los extremos del túnel, no se construye pared fija alguna, sino que son estructuralmente desmontables. Los frentes son abiertos, con cortinas para evitar el excesivo enfriamiento durante el invierno y facilitar la ventilación en verano.

El techo es de lona de polietileno resistente a los rayos ultra violeta, fijado a los paneles laterales de madera por medio de cuerdas.

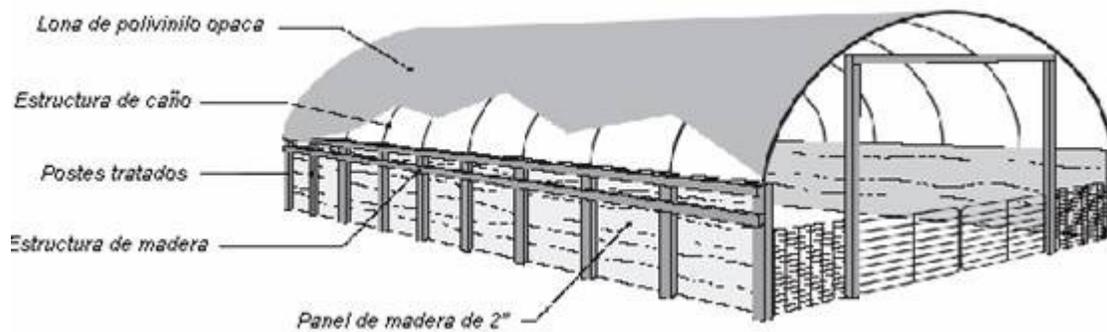


Figura 3: Componentes de un túnel (hoop)

Los comederos son de tipo Danés con tolva o tubulares, seco/húmedo con capacidad para 40-45 animales cada uno. Estos se pueden disponer en forma central sobre una plataforma de cemento de 1,20 m de lado, o sobre una pequeña vereda sobre un costado del galpón. Los diseños americanos, proveen una superficie de concreto en un extremo del galpón (Fig. 3), (Honeyman , 2001).

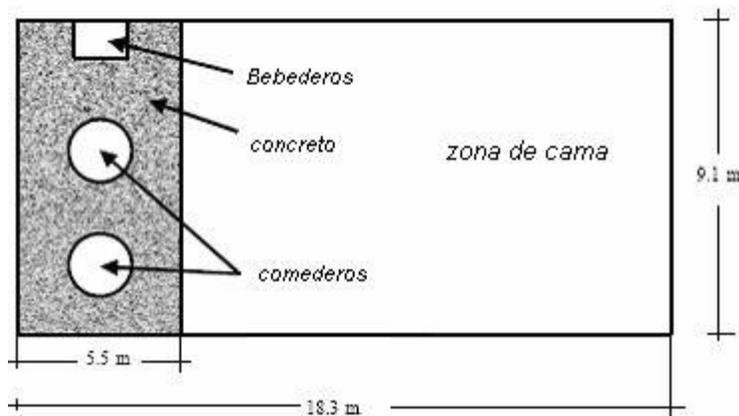


Figura 4: Esquema básico de una Hoop norteamericano.

### **Cama**

La cama es uno de los elementos determinante en este sistema de engorde de cerdos. Pueden utilizarse numerosos materiales y subproductos para la confección de camas. Los más comúnmente usados son los rollos de paja de trigo, rastrojo de maíz, cáscara de maní, cáscara de arroz, viruta de madera y otros materiales de origen vegetal absorbentes y aislantes.

Previo a la introducción de los animales, se debe incorporar aproximadamente unos 20-25 cm de cama. La incorporación de cama adicional no se hace necesaria hasta la sexta o séptima semana. A partir de allí, se va agregando cama cada 2 o 6 semanas.

Honeyman (2001), observó que para el periodo invernal con 108 días de tratamiento hasta peso de faena, se incorporó al túnel, 100 Kg. de cama de rastrojo de maíz por cerdo. Durante el ciclo de verano que insumió 114 días, se le adicionaron 55 Kg. del mismo material por animal.

Según Brumm (1997), las cantidades de cama por animal, son menores de acuerdo a lo expresado en tabla 1.

Tabla 1 - Distintos tipos de materiales para la cama y las cantidades necesarias por animal y por ciclo (Brumm, 1997)

Material usado	Kg/cerdo
Rastrojo de maíz	45
Paja de cebada	54
Paja de avena	40
Paja de trigo	50
Viruta de pino	56



Con cáscara de arroz se obtiene buenos resultados. La cantidad inicial, no debe ser menor de 35 cm. El rastrojo de soja se descompone más rápidamente; es áspero y punzante. La paja de trigo, la podemos considerar como la de mejor calidad para este uso. La viruta de madera, presenta algo de polvillo, se compacta rápidamente, no es la más recomendable. Una cama en un estado de uso óptimo presentara un 25 % del área húmeda o de defecación, un 15 % de área blanda o de transición y un 60 % de área seca (Dimeglio, 2001)

El uso de cama en estos sistemas, tiene como principal objetivo, reducir las pérdidas de calor de los animales. Como ventaja adicional, en determinadas zonas de la cama, por efecto de la fermentación existente, se producen verdaderos focos calientes dentro de la instalación.

Honeyman (2001), midió las temperaturas de la cama en seis lugares diferentes y a tres profundidades en un túnel de 18 m de largo. En las zonas de mayor humedad, se encontró que a los 15 cm de profundidad había una temperatura de 40 C°. En ese mismo lugar a los 45 cm de profundidad 20-25 C°. En ambos casos la temperatura ambiente, no alcanzaba los 5 C°. Este aislamiento térmico y calor adicional, modifica la TCI de los cerdos a valores próximos al confort térmico.

### ***Performance Animal***

Muchos investigadores se encuentran trabajando sobre los valores productivos de estos sistemas. En la tabla 2, se detallan los resultados de distintos autores, quienes comparan el sistema cama profunda con el confinamiento clásico.

Tabal 2 - Comparación de acuerdo a distintos autores de la performance animal en cama profunda y confinado convencional

Autor	Eficiencia de conversión		Aumento diario (kg)		Consumo (kg)	
	C. profunda	Conf.	C. profunda	Conf.	C. profunda	Conf.
<b>Brewer (1999) (1)</b>	3,05	2,97	0,785	0,783	2,39	2,32
<b>Larson et al. (2002) (2)</b>	2.71	2.84	0,74	0,69	2,01	1.97
<b>Agroporc (2001) (3)</b>	2,93	2,87	0,769	0,796	2,25	2,28
<b>Wastel et al.(2001) (4)</b>	2,24	2,15	1,31	1,2	2,3	2,2
<b>Honeyman et al. (2001) (5)</b>	3,42	s/d	0,83	s/d	4,15	s/d
<b>Rops (2002) (6)</b>	3,46	3,31	0,784	0,753	2,72	2,49
<b>Honeyman (2002) (7)</b>	2,96	2,86	0,81	0,8	2,4	2,29
<b>Honeyman et al. (2003) (8)</b>	3,3	3,41	0,814	0,801	2,47	2,37

Adaptado por Faner, 2006

**(1) Brewer, C. 1999. Iowa State University – Management/Economics. ASL-R1686**

**(2) Larson, M.E. y Honeyman, M. 2000. Performance of Pigs in Hoop Structures an Confinement during Summer with a Wean-to-Finishing System. Iowa State University. Management/Economics. ASL-R1681.**

**(3) Agroporc 2001.- Citado por González A.C. – Estrategias en la producción de cerdos para enfrentar los retos del presente y el futuro.. UCV Facultad de Agronomía, Maracay, Venezuela**

**(4) Wastell, M.E., Lubischer, P y Penner A. 2001. Deep Bedding - An Alternative System for Raising Pork. American Society of Agricultural Engineers. 17(4):521-526**

**(5) Honeyman, M., Harmond, J.,Kliebenstein, J y Richard, T. 2001. Feasibility fo hoop structures for market swine en Iowa. Applied Engineering in Agriculture. 17(6):869-874**

**(6) Rops, D.B. 2002. South Dakota State University. Citado por González A.C. – Estrategias en la producción de cerdos para enfrentar los retos del presente y el futuro.. UCV Facultad de Agronomía, Maracay, Venezuela**

**(7) Honeyman, M. 2002. Three year Summary of Performance of Finishing Pigs in Hoop Structures and Confinement during winter an summer.. Iowa State University. Management/Economics. ASL-R1782**

**(8) Honeyman, M. y J. Harmon. 2003. Performance of finishing pigs in hoop structures and confinement during winter and summer. Journal of Animal Science 81:1663–1670**

Si consideramos la EC para todos los autores, observamos que para cama profunda asume valores promedios de 2.67 y confinamiento 2,51.

En lo que se refiere a la salud animal, los animales muestran un mejor bienestar animal, con menos estrés, sin canibalismo ni problemas en cascos y articulaciones. Sin embargo, se han reportado algunas enfermedades bajo condiciones de humedad y temperaturas particulares tales como la producida por *Mycobacterium avium* (Morés, 2000).

Según Brumm (1997), la salud animal parece mejorar con respecto a los sistemas en confinamiento. Las muertes son mínimas y la incidencia de respiratorias se vio disminuida. La presencia de parásitos internos, debe ser controlada, ya que el ambiente favorece su presencia.

### **Cama Profunda en Gestación**

Las consideraciones estructurales de los túneles (hoop) desarrolladas para los animales de recría-terminación, son las mismas para gestación con variantes en los sistemas de bebida, alimentación y superficie asignada por animal.

La superficie de cama por cerda, varía entre 2,20 y 2,50 m<sup>2</sup>. Algunos autores, hasta 3,5 m<sup>2</sup> por cabeza. Los materiales usados son los mismos que para recría-terminación, siendo los volúmenes recomendados los que se detallan en tabla 3:

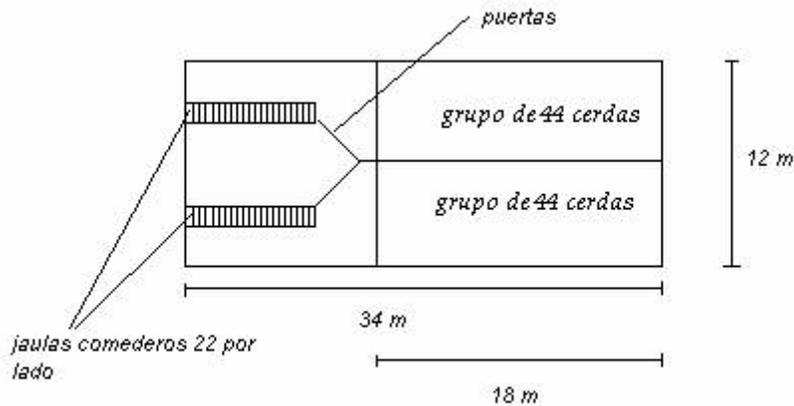
Los sistemas de alimentación, pueden ser de diversas formas. En todos los casos, se realizan sobre estructuras de concreto incluidas dentro del túnel.

El más económico de todos, parece ser la alimentación sobre piso sin comederos. La cerda se alimenta completamente libre. La desventaja, es que las dominantes seguramente consumirán más que las subordinadas. Otra desventaja es que el personal no observa a la cerda en su consumo individual, y en caso de no contar con distribuidores automáticos sobre la plataforma, seguramente insumirán mayor cantidad de mano de obra.

Otra manera de alimentar a la cerda es con jaulas individuales, preferentemente con cierre posterior. Es sin duda, la mejor opción de alimentar las cerdas gestantes; requieren una superficie individual de 1,20 -1,50 m<sup>2</sup> por jaula y es la más costosa. Tiene como ventaja que se disminuye por completo la competencia entre cerdas (mordedura de vulva y otras agresiones). El operario tiene acceso al control, manejo nutricional y sanitario en forma individual de cada hembra.

En ambos casos, los bebederos se encuentran en la zona de alimentación sobre la plataforma de concreto.

Otra opción son los comederos tipo tolva para consumo ad libitum, presentando como desventaja, no permitir el manejo nutricional de la cerda gestante ni la observación de los consumos individuales por parte del operario.



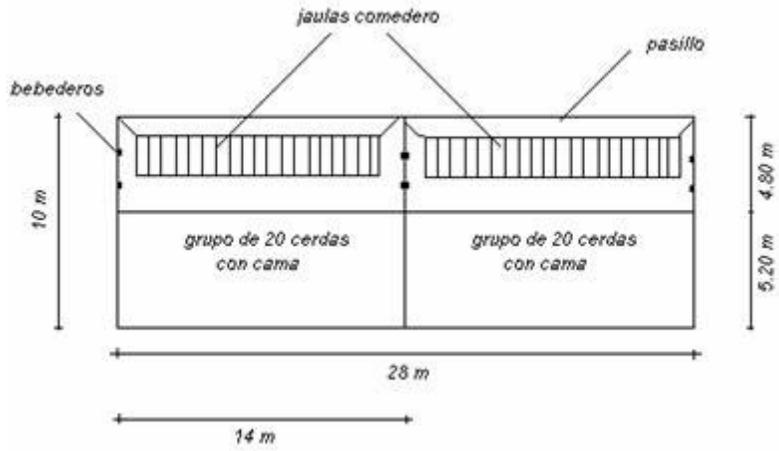


Fig. 7- Esquemas de túneles para gestación con comederos en jaulas



Figura 8: Túneles de gestación y comederos en jaulas