

**PAUTAS GENERALES SOBRE LA CONSTRUCCION
DE GALPONES PARA CERDOS EN ENGORDE**

LAGRECA, LILIANA (1)
MAROTTA, EDUARDO (2)

RESUMEN

Considerando lo expresado por Tournut, que generalmente las porquerizas están hechas por el productor, para el productor y no siempre para los animales, se intentará en este trabajo enumerar una serie de pautas generales para ser tenidas en cuenta en la construcción de locales destinados al engorde de cerdos. Se consideran los elementos básicos en la construcción de un galpón (suelo, muro y techos) y el medio ambiente en que vive el animal (temperatura, humedad y pureza del aire), relacionando todos estos elementos con la influencia que ejercen sobre la performance de los animales allí alojados.

**GENERAL GUIDELINES FOR THE BUILDING
OF PENS TO HOUSE GROWING SWINE**

LAGRECA, LILIANA
MAROTTA, EDUARDO

SUMMARY

Starting from Tournut's statement that pens are usually built by breeders for breeders, are not always for the animal living in them, this work is an attempt to state a series of general principles to be considered in the building of pens meant to house growing swine.

The basic elements in pen-building (floor, walls and roof), and the environmental conditions under which animals live (temperature, humidity and air purity) will be considered.

A further relations of these elements will try to state the influence they exert upon the performance of the animals living under such conditions.

(1) Profesora Titular —Cátedra Zootecnia General, Fac. Ciencias Veterinarias, UNLP.
(2) Profesor Adjunto —Cátedra Zootecnia General, Fac. Ciencias Veterinarias, UNLP.

INTRODUCCION

Teniendo en consideración lo expresado por Tournut, "que generalmente las porquerizas están hechas por el productor, para el productor, y no siempre para los animales", se intentará en este trabajo enunciar una serie de pautas generales para ser tenidas en cuenta en la construcción o acondicionamiento de locales que serán destinados al engorde de cerdos, con el fin de crearles las mejores condiciones de habitat y lograr una producción económicamente rentable.

En la elección de alguno de los diversos modelos de galpones de engorde para cerdos y en su construcción prevalecen los siguientes factores: económico, de manejo y del medio ambiente, y serán estos los que condicionarán los sistemas de producción a aplicarse.

Dentro del factor económico las mayores limitaciones las ofrecen la inversión de capital, ya que los costos de la construcción de galpones especializados son caros y de amortización a veces lenta.

En la producción porcina, los galpones para engorde son los elementos que están más sujetos a provocar problemas en el normal desenvolvimiento de un establecimiento, si nosotros dividimos, como lo hace HOVELAQUE, todas las etapas de la explotación porcina en los siguientes talleres de producción: gestación, maternidad, engorde y reproducción y los sometemos a las siguientes reglas fijas de manejo:

- Cantidad de plazas de animales.

- Cantidad de cerdos que entran.
- Estadía de los animales (etapa más variable de todas y de mayor costo).
- Partida de los animales.
- Entradas y/o salidas parciales de animales.

Vemos que es el engorde la etapa que menos se adapta a estas reglas y que para bien manejar este período de producción debemos atenernos a una de las dos opciones siguientes:

- Adaptar la capacidad de las instalaciones al número de animales que se poseen.
- Limitar el número de animales a la capacidad de las instalaciones disponibles.

Mucho se ha avanzado en los últimos años en la alimentación y en el manejo de los cerdos, pero esto no significa que el productor esté obligado a construir galpones muy caros y sofisticados y que por lo general son difícilmente rentables, sino que podrán tener construcciones simples con las que igualmente les proveerá del medio ambiente adecuado. Debemos considerar que ningún galpón es perfecto y cada uno ofrece ventajas e inconvenientes, que deben tenerse en cuenta según el sistema de explotación a emplear, en general, no se debe ni rechazar ni aceptar terminantemente ninguno sin haberlos analizado previamente en su funcionamiento.

La profundización en el estudio de las necesidades fisiológicas del cerdo con miras a ofrecerle las condiciones más ideales de habitat

para su mejor producción, determinó ubicar dentro de cada unidad de engorde —box—, diferentes áreas de convivencia a las que llamaremos:

- 1— Area para dormir.
- 2— Area para alimentación.
- 3— Area para deyecciones.
- 4— Area de abrevadero.

El conocimiento y manejo de estas áreas es el punto determinante tanto en las construcciones de porquerizas como en el acondicionamiento de locales preexistentes debido a la particular idiosincracia del cerdo.

Densidad de animales en engorde.

Es necesario buscar la mayor densidad de animales posible, siempre y cuando ésta sea compatible con su bienestar, siendo el problema, el de establecer hasta donde el número de cerdos a poblar es económico y cuando deja de serlo.

La sobrepoblación de una porqueriza es un error económico muy grave, por ello se deben considerar los siguientes factores que hacen al conocimiento de la cantidad exacta de animales a introducir.

a) *Edad y peso*: a medida que los animales crecen sus requerimientos en superficie aumentan y se plantean dos opciones:

a.1) Formar lotes de animales limitando su número de acuerdo a los requerimientos en superficie que tendrán cuando alcancen su período de terminación. En este caso al principio del engorde la superficie otorgada a cada animal excederá a sus requerimientos, sobrando espacio en los boxes.

a.2) Agrupar los animales colocando en cada lote el número de cerdos posibles de acuerdo a los requerimientos en superficie de los mismos en ese momento; esto implica que deberán ser subdivididos cuando sus necesidades en superficie aumenten. Este manejo presenta el inconveniente de que al romperse los liderazgos establecidos en el primitivo grupo, obligará a los animales restablecer otra jerarquía social en cada uno de los nuevos lotes formados. Este sistema puede ser aconsejado cuando el desvío standard de la media de peso vivo promedio de los lotes se acentúa demasiado en la mitad de su período de engorde.

a.3) La incidencia e intensidad del canibalismo aumenta entre otros motivos cuando se agrupan animales de diferentes tallas.

a.4) El agregado de animales o su reagrupamiento disminuye su performance al aumentar la agresividad, Jensen demostró que el uso de sedantes o de olores enmascaradores tienen efectos variables.

b) *Modelo de porqueriza*: En la práctica las variaciones fundamentales de superficie por animal se establecen entre los locales que tengan piso compacto y los de listones o viguetas siendo este último sistema el que permite mayor densidad de animales.

En la actualidad hay tendencia a reducir el tamaño de los boxes limitando el número de animales por lote, esto es debido a que:

- En los grupos numerosos se establece una jerarquía social compleja y no siempre estable (es menos estable en los machos que en las hembras) lo que a su vez determina que la cantidad de animales retrasados aumente.
- Los lotes reducidos permiten una despoblación periódica del galpón que condiciona por un lado una entrada escalonada de animales y por el otro una venta periódica de cerdos terminados más homogéneamente.

Lebrument considera que el número de cerdos adecuados criados hasta los 110 kg. de peso vivo promedio en boxes con piso de cemento y con una pendiente del 2 ‰ otorgándoles una superficie de 1,10 m² por animal, deberá ser de 8 cerdos, pudiendo oscilar su número entre 6 a 12 con un ideal de 8 a 10.

En conclusión y tomando en cuenta diversos autores podemos decir que las superficies destinadas a los animales podrán variar (11, 17, 21, 25, 30):

Entre 0,50 m² a 0,80 m²
20 a 50 kg. de peso vivo
Entre 1 m² a 1,5 m²
60 a 110 kg. de peso vivo

Elementos básicos de la construcción.

Las partes constitutivas de un galpón son suelos, muros y techos. Debemos tenerlos en cuenta como elementos primarios de la construcción.

Suelo: pueden ser compactos o de viguetas.

Los pisos compactos deben poseer las siguientes cualidades:

resistentes, impermeables, secos, no resbaladizos, aislantes y elásticos y que sean además de fácil limpieza y desinfección.

Los materiales a utilizar son variados siendo los más comunes de ladrillos o cemento.

Los de ladrillos son aislantes, no resbaladizos y poco resistentes y de difícil desinfección.

Los pisos de cemento son resistentes y fáciles de realizar, pueden ser duros y resbaladizos. Son de fácil limpieza y desinfección y permiten el empleo de lanzallamas para este fin. Técnicas de perfeccionamiento permiten mejorarlo en sus características como ser: la presencia de vacuolas de aire para aumentar su aislación; adosarle encima goma u otros elementos que lo tornarán más caliente, menos duros y resbaladizos y en consecuencia más confortable para el animal.

Para facilitar el drenaje de aguas y excretas de los pisos estos deberán poseer una pendiente adecuada que oscilara del 1 al 2 ‰ para pisos de cemento y del 2 al 3 ‰ para los de ladrillo.

En el galpón de engorde, el trabajo más pesado y desagradable lo constituye sin duda la limpieza y evacuación de las excretas y es por ello que se puso en práctica la utilización del sistema de pisos con viguetas también llamados de listones o emparrillados. Estos pueden ocupar toda la superficie del galpón o del box o una sección de este último, en el que afecta el área de deyección solamente o a esta misma y a una parte del área de dormir.

La elección de una de las cuatro variables mencionadas permite superar la limpieza de los boxes desde el momento que las excretas (heces y orina) pasan entre las viguetas hacia la fosa subyacente

desde donde pueden ser evacuadas por medios mecánicos.

Entre los diferentes materiales en que pueden realizarse los pisos de viguetas se pueden citar: madera, plástico duro, aluminio; hierro fundido, acero recubierto con una película de PVC, o de concreto cuyos bordes deben ser redondeados y cuya superficie superior será rugosa (1, 3, 11, 12, 25, 26).

En el cuadro N° 1, 2, 3, 4 se sintetiza la influencia de los diferentes pisos de viguetas sobre el estado sanitario de las patas de los animales en engorde y su relación con el aumento y consumo diario.

Muros: son los que conforman las paredes exteriores del galpón y por lo tanto tendrán una cara interna y la otra en contacto con el exterior. Los materiales más utilizados son: de ladrillos comunes o huecos y según el espesor que se le desea dar a la pared pueden ser colocados de plano o de canto. Como el aire es un buen aislante, podemos realizar muros con paredes de ladrillos dobles que dejen en su interior una cámara de aire de no más de 3 cm. de espesor.

Una forma rápida de levantar muros de un galpón, es realizarlos con los denominados "premoldeados". Kuroba aconseja muros redondos para su mejor calefacción.

Techos: los techos pueden ser de diversos materiales: tejas, chapa galvanizada, aluminio, fibrocemento, etc. Dentro de sus características debemos hacer resaltar que deberán ser de bajo costo, de alto poder aislante, larga durabilidad y resistencia.

Factores de medio ambiente.

Los factores de medio ambiente que vamos a considerar son temperatura, humedad relativa ambiente y pureza del aire. La especie porcina es muy sensible a las condiciones del medio en el cual vive y por lo tanto se le deben proporcionar las condiciones de habitat, especialmente en lo que se refiere a la temperatura y humedad las que tienen una influencia directa sobre el índice de conversión y la velocidad de crecimiento.

Según Ruckebush el cerdo en crecimiento es más resistente al frío y más sensible al calor; estando la temperatura crítica inferior condicionada por la talla, características del agrupamiento y el nivel alimenticio. Los animales pertenecientes a pequeños grupos toleran mejor los ambientes de altas temperatura mientras que los de grandes grupos soportan mejor el frío (11).

En los galpones de engorde se debe buscar de mantener la temperatura ambiente constante en todas las estaciones y evitar lo más posible sus cambios bruscos. La temperatura ambiente óptima es alrededor de 15° a 16° C. y la zona aceptable oscila entre 10 a 23° C.

Cuando la temperatura ambiente desciende el cerdo mantiene su temperatura corporal en base a un gasto suplementario de energía que ha sido calculado en el orden del 3,5 0/o por cada grado centígrado por debajo de la temperatura óptima y produciéndose en consecuencia una elevación del índice de conversión. Si el descenso es superior a 5° C, por debajo de la óptima, el índice de conversión puede aumentar hasta en 20 0/o pero sin afectar todavía la velocidad de crecimiento.

CUADRO 1

PEZUÑA:
Anormalidades patológicas u ortopédicas presentadas

TIPOS VIGUETAS	AUMENTO		Rajaduras	Defectos corneos de la pared	Desgaste anormal parcial
	Largo	Ancho			
MADERA IMPREGNADA EN FORMALDEHIDO	En ambos desos delanteros		11,4	26	28,3
CONCRETO	Menor		Algo	---	---
PVC.	En un dedo delantero	La mayor	13,8	16,8 o/o	21,2 o/o
ALUMINIO.	En 1 cm.	Intermedio	No	---	---
ACERO.	Dieron más que los otros		28,5	12,2 o/o	14,2 o/o
HIERRO	Con una película de poliester	Dieron más que en los otros	35,8	68	21,2
	Hueco recubierto en PVC	Presentan todas las lesiones	10,6	38,5	15

CUADRO 2

DEDOS:
Anormalidades patológicas u ortopédicas

TIPOS VIGUETAS		o/o de lesiones generales totales		Grietas	Largo
		Principales	Accesorios		
MADERA IMPREGNADA EN FORMALDEHIDO		20,7 o/o	13,5 o/o	anteriores internos	puntiagudos
CONCRETO		---	---	Mayor cantidad	Máximo
PVC.		21,3 o/o	16,1 o/o	externos otros internos.	puntiagudos
ACERO		17,9 o/o	28,8 o/o	externos pero menor cantidad	Mayor en extremos posteriores
HIERRO	Con poliester	13,6 o/o	15,7 o/o	anteriores externos	Mayor en externos posteriores
	Con PVC.	26,6 o/o	26,4 o/o	posteriores externos	puntiagudos

CUADRO 3

Anormalidades en suela y almohadilla plantar

TIPOS VIGUETAS	GASTO ANORMAL DE LA SUELA	ALMOHADILLA PLANTAR	
		Lesiones	Grietas
MADERA IMPREGNADA EN FORMALDEHIDO	21,3 0/o	Intermedias	14,4 0/o
CONCRETO	Intermedio	Mayor adelante internos.	Profundidad Intermedias
PVC	24,2 0/o	Semejantes en todos los dedos.	20,3 0/o
ALUMINIO	Intermedio	Semejantes en todos los dedos.	Mayor profundidad
ACERO	12,9 0/o	Mayor en posterior externo	Menor profundidad 26,6 0/o
HIERRO	Con Poliester	---	24,3 0/o
	Con PVC	---	14,4 0/o

CUADRO 4

Características del material y performances
de algunos tipos de viguetas

TIPO VIGUETA	LESIONES RODILLAS Y PATAS	GANANCIA DIARIA	CONSUMO DIARIO	CARACTERIS- CAS DEL MATERIAL
CONCRETO	Mayor	Intermedio	Intermedio	Húmedas
PVC	Mayor cantidad	Menor	Mayor	Húmedas más en verano
ALUMINIO	Menor cantidad	Mayor en otoño	Según esta- ción del año	Menos conduc- tores del calor
ACERO	Menor	Mayor	Mayor	Secas

Con una temperatura de 3° C. el aumento diario de un cerdo aislado es de 450 g. y de 630 g. para los que están agrupados y pudiendo aumentar hasta 720 g. por día en cerdos agrupados y sobre cama de paja (4, 14, 24).

En síntesis cuando la temperatura ambiente desciende por debajo de la óptima se produce un mayor consumo y un aumento del metabolismo que requiere a su vez una mayor aporte energético lo que afecta las características de la res (20).

La temperatura crítica superior es de 22 a 25° C y superando esa temperatura se observa una reducción voluntaria de la ingesta, disminución de la velocidad de crecimiento y de la eficiencia alimenticia. Close y col. en pruebas de calorimetría directa sobre grupos de 10 cerdos sometidos a 4 niveles de ingesta diferentes, comprobaron que a temperatura de 12°, 20° y 30° C., las pérdidas de calor estaban directamente relacionados al consumo alimenticio y que a 7° C. las pérdidas de calor fueron más altas que las anteriores e independientes de los niveles de consumo.

Straub y colaboradores engordaron machos enteros a galpón con temperaturas de 15° y 35° C con 60 % de humedad relativa ambiente, hallando que en altas temperaturas se produce en los machos un mayor crecimiento del esqueleto, un menor desarrollo de las vísceras, una disminución en el índice de conversión y un mayor consumo de agua.

El equilibrio térmico en el cerdo es dificultoso pues su medio protector cutáneo es deficitario ya que sus glándulas sudoríparas son del tipo apócrifas y sus pérdidas por evaporación cutánea no sobrepasan los 30g/m²/hora, (en el

hombre es de 1.000 g/m²/hora), de allí que el cerdo busque adaptarse al calor sumergiéndose en agua o en el barro (2).

Berbigier, comprobó en sus trabajos de radiotermometría infrarroja realizados en cerdos bajo condiciones de clima tropical que en los animales mantenidos en galpones en donde las corrientes de aire eran mínimas y con una temperatura ambiente de 28° C, la temperatura de la superficie de la piel era de 36° C y que a 24° C. de temperatura ambiente la de la piel era de 23° C., demostrando así que cuando la temperatura ambiente desciende la diferencia entre esta temperatura y la de la piel del animal se hace menor; por ello los cambios térmicos que se produzcan en un galpón y las diferencias de temperatura que en las distintas partes del mismo pueda haber, ponen en marcha en los animales mecánicos de vasodilatación y vasoconstricción que determinan una ganancia o pérdida en el balance energético de los cerdos.

La temperatura óptima en función de la edad y peso del cerdo es la siguiente: (5, 13, 14, 16, 20).

30 kg.	20,5° C
50 kg.	18,5° C
70 kg.	17,5° C
90 kg.	17° C
125 kg.	14,5° C

Unido a la temperatura existe el otro elemento al que suele no dársele la debida importancia y es la humedad relativa ambiente que disminuye cuando la temperatura asciende e inversamente.

En invierno y sin calefacción la humedad puede ser muy alta (90 %) lo que originará la aparición de una condensación del va-

por de agua a la que se le agrega también la proveniente de la respiración de los animales y de la limpieza de los boxes, dicho vapor tiende a condensarse sobre las paredes frías de los galpones y lo que a su vez enfriará más el ambiente.

La aislación debe permitir entrar el aire frío, calentarse, cargarse de humedad y evacuarse; por ello la limpieza con grandes cantidades de agua puede llegar a estar proscrita porque le restaría eficacia a los sistemas de aislación.

Comberg y col. han demostrado que para cerdos en engorde de 40 a 110 kg. para lograr un buen aumento de peso y un buen índice de conversión la temperatura óptima es de 22° C y la humedad relativa ambiente es primero de 80 0/o para luego disminuir a 60 0/o. Según Kovalenko la temperatura y humedad elevadas inhiben la hematopoyesis y provocan una disminución de la actividad fagocitaria.

La tercera condición del medio ambiente es la pureza del aire, que hoy en día reviste igual o mayor importancia que los anteriores elementos.

Según LAFFOLAY un cerdo de 70 kg. consume por día 1 m³ de oxígeno (alrededor de 5 m³ de aire) y elimina un volumen casi igual de anhídrido carbónico y vapor de agua por la respiración, variando la cantidad de este último según la temperatura ambiente, es así que a 15° C elimina 1000 g. de vapor de agua, a 10° C, 750 g. y a 7° C 650 g. A esto debe sumársele el amoníaco, metano e hidrógeno sulfurado principales gases producidos por la fermentación de la materia fecal y orina.

El amoníaco y el nitrógeno son gases livianos que ascienden en los locales y son más fáciles de eliminar pero los gases pesados

como carbónico e hidrógeno sulfurado se estancan a la altura de los animales produciéndoles efectos nocivos y son estos los que deben tenerse más en cuenta para su eliminación.

Resumiendo se puede decir que el aire inspirado tiene 21 0/o de oxígeno, 78 0/o de nitrógeno y 1 0/o de gases; el aire expirado posee 16 0/o de oxígeno, 78 0/o de nitrógeno, 4 0/o de anhídrido carbónico y 2 0/o de gases.

El ritmo respiratorio en el cerdo es de 12 a 15 inspiraciones por minuto, absorbiendo en cada inspiración 0,7 litros de aire o sea $15 \times 0,7 \times 60^{\circ} = 630$ litros de aire por hora a lo que corresponde una eliminación de 700 litros de aire viciado que al tener alrededor de un 4 0/o de anhídrido carbónico eliminará 28 litros del mismo por hora.

Cuando el aire ambiental contiene 100 a 200 ppm. de amonio los animales estornudan con mayor frecuencia, presentando además una excesiva producción nasal y salival, reduciéndose el consumo y la ganancia diaria.

El efecto que poseen las partículas de polvo del aire, no ha sido bien demostrado, pero es innegable su acción como vehículo de enfermedades predisponiendo además a los animales a infecciones respiratorias.

1— Aislación

El coeficiente de aislación térmica es el número de kilocalorías transmitidas por hora a través de 1 m² de superficie cuando existe entre los dos lados del muro una diferencia de temperatura de 1° C. La aislación de un local es afectada por las características que presentan las paredes, techo y piso del mismo.

En las paredes se debe considerar su espesor, la conductibilidad del material empleado en su construcción y las ventanas, que si las hubiere se aconsejan que sean dobles y fijas para zonas frías o pivotantes para zonas cálidas.

A los techos en invierno o en zonas frías se les puede mejorar en su aislación realizándole un ci-lorraso temporario a 2,50 m como máximo del suelo. Una forma económica de hacerlo es extendiendo un tejido de alambre sobre el que se podrá colocar paja, bolsas vacías, lana de vidrio, telas plásticas, corcho, poliestireno expandido o una capa de papel alquitranado.

En los galpones que poseen un entretecho (desván o altillo), estos deben tener aberturas que permiten la circulación de aire especialmente en zonas cálidas y/o durante los meses de verano ya que una masa de aire caliente no renovada es negativa para un buen sistema de aislación.

El poder aislante del piso puede ser aumentado aplicándosele sobre su capa superior ciertos materiales como ser: pinturas especiales, plástico, goma, etc.

En galpones mal aislados o en regiones muy calurosas se puede hacer descender la temperatura interior blanqueando sus muros y/o pulverizando los techos con agua mediante un sistema de cañerías emplazadas a tal fin, con una frecuencia de pulverización que se determinará según la zona, considerando que el agua debe evaporarse y no gotear por los techos, se puede usar tanto en techos planos como inclinados y para los techos metálicos suele ser una buena solución.

Un cemento hidrófugo o una pintura siliconada evitan que la humedad exterior penetre a través de los muros y pisos.

2— *Luminosidad.*

La fuente de luz de los galpones puede ser según su origen: natural o artificial.

Natural: es la que se asegura por ventanas o aberturas, las que deberán estar a 1,50 m. del nivel del suelo y ubicadas de tal forma que queden justo enfrente de las puertas de acceso a los boxes, para que el área de dormir quede ligeramente sombreada y al abrigo de corrientes de aire. La mejor orientación es Este—Oeste con ligeras variantes según las zonas, determinando que un lado del galpón esté siempre soleado.

Las ventanas deberán cubrir 1/15 a 1/20 parte de la superficie del suelo del local (19).

Puede ser conveniente para un mejor manejo de la temperatura interior del galpón, disociar las ventanas para la entrada de luz de las aberturas o bocas de ventilación haciéndolas independientes.

Artificial: Los galpones herméticos cerrados deberán poseer una fuente de iluminación artificial que proveerá de luz a los animales en determinadas horas del día y que generalmente se circunscribe al momento de la distribución de las comidas para de esta manera someter a los cerdos durante la mayor parte del día a una semipenumbra, los mismos estarán más tranquilos y habrá una mayor eficiencia alimenticia.

Se debe tener especialmente en cuenta las posibles fallas en el suministro de la energía eléctrica.

3— *Ventilación*

La ventilación contribuye a crear las condiciones de ambiente favorable para los animales, a fin de que estos puedan expresar al máximo su potencial genético,

dependiendo el sistema a aplicar en cada galpón de la zona de ubicación del mismo y del manejo de los animales.

Las condiciones a tener en cuenta para realizar la ventilación de un galpón de cerdos son la correcta evacuación de los gases y de los malos olores, la eliminación del exceso de humedad y la renovación permanente del aire.

La tasa de cubaje del aire por cerdo es de 3 a 5 m³ (18) por lo cual la densidad del local estará limitada también en función de la altura del techo.

Laffolay y Delfosse estiman que la renovación necesaria de aire por hora y por cerdo en engorde es de 12 a 20 m³/h para zonas frías y de 50 a 60 m³/h para zonas cálidas, con una media de 30 a 35 m³/h; determinando una renovación del volumen del aire del galpón de 10 a 12 veces por hora. Debemos tener en cuenta

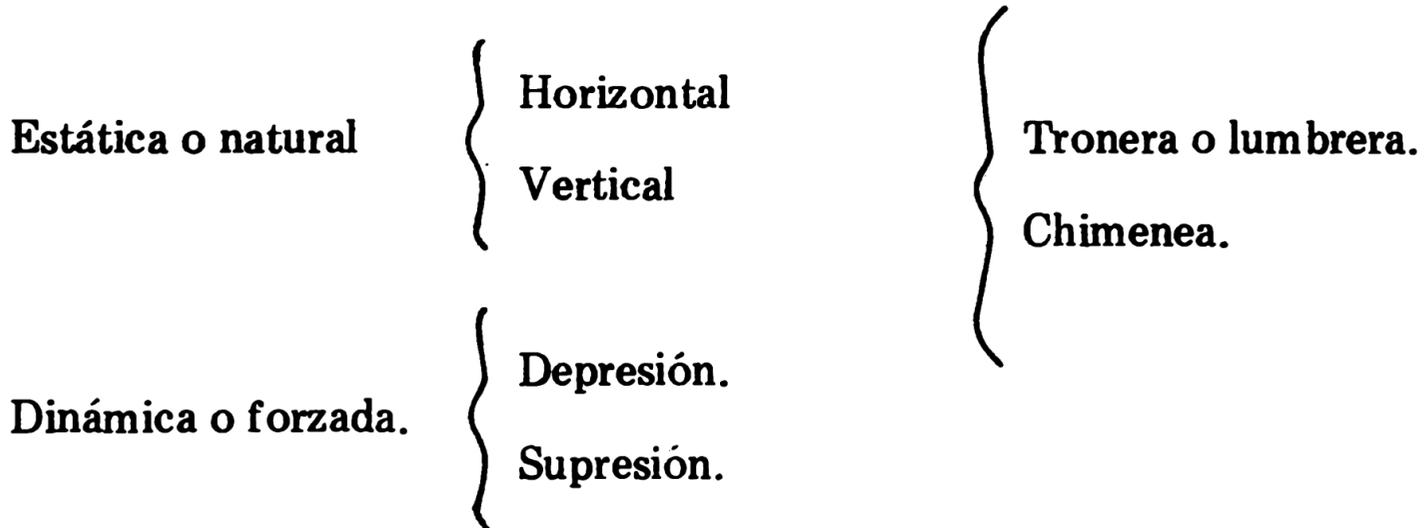
el tipo de división que hay entre los boxes ya que estos pueden presentar zonas de estancamiento de aire.

Al cerdo no le agrada ni el aire confinado ni las corrientes de aire, la velocidad máxima del aire debe ser de un metro por segundo ya sea de entrada o salida del mismo.

Las entradas de aire deben permitir el ingreso de aire nuevo y no contaminado.

En general debemos tener en cuenta que la renovación del aire se realiza automáticamente solo, cuando hay una gran diferencia de temperatura entre el interior y exterior del galpón, cosa que por lo general no se produce en el verano, el agregado de ventiladores mejora eficazmente el sistema.

Hay distintas formas de realizar la ventilación de un galpón, como ser:



El sistema de ventilación estática horizontal busca suprimir o disminuir la acción del viento, por lo general es suficiente en locales no muy grandes que presenten un costado soleado y otro en la sombra, que no estén rodeados por otros galpones y que posean 8 a 10 metros de largo como máximo. Este tipo de ventilación

es económica, fácil, pero suele resultar escasa para obtener una buena eficiencia.

Se puede realizar por ventanas que se abren o cierran en función de la temperatura exterior e interior y/o por ventanucos situados al ras del techo que en invierno permanecerán abiertos para la renovación constante del

aire ambiental. Este sistema puede funcionar cuando la densidad de población dentro de los galpones es menor que su capacidad física.

La ventilación estática vertical por troneras o lumbreras evacuan casi todo el calor animal y son difíciles de controlar sobre todo en invierno.

En la ventilación estática vertical por chimeneas el emplazamiento de las mismas debe realizarse en la parte media del galpón y su altura variará según su forma y la diferencia de temperatura que haya entre el interior y exterior del galpón; en general se aconseja una altura de 7 veces la medida de su base, debiendo sobrepasar al techo del galpón unos 40 a 50 cm. El diámetro de las chimeneas depende de la velocidad del aire en región y no deben sobrepasar 1,30 m. de diámetro máximo; una sección de 0,7 a 1 dm² por cerdo, renueva de 28 a 45 m³ de aire.

La diferencia de altura entre el borde superior de las ventanas o puertas y la base de la chimenea debe ser de 2 metros siendo; 5 metros la distancia mínima que deberán estar entre ellas, y no sobrepasar los 10 a 12 metros de alejamiento de cualquiera de las partes del galpón.

Es aconsejable que las chimeneas sean pocas y grandes y no demasiadas y chicas y debe verificarse periódicamente el buen tiraje de las mismas.

La ventilación dinámica o forzada se aplica en galpones cerrados sin corrientes de aire donde se hace necesario controlar lo más posible la renovación de aire y la temperatura y humedad de los mismos.

En la ventilación dinámica por depresión el aire entra por

aberturas ubicadas en el techo o parte superior de las paredes del galpón y el aire viciado se elimina por ventiladores cuyo manejo puede automatizarse.

Es conveniente que estos sean desmontables para asegurar su limpieza y se debe controlar su funcionamiento periódicamente. Una velocidad de 1.000 vueltas por minuto es suficiente para renovar el aire y que el ruido no moleste a los cerdos.

Entre las mayores desventajas que presenta este sistema es el de no producir una ventilación homogénea en todos los boxes y sobretodo en los ángulos del local.

Los ventiladores pueden colocarse horizontalmente debajo de las chimeneas pero su funcionamiento real disminuye, o verticalmente sobre las paredes laterales por debajo de los techos. La cantidad a colocar depende del ancho del galpón: con 6 metros de ancho 1 ventilador es suficiente, de 6 a 10 metros se deben colocar 2 ventiladores y por encima de los 12 metros la efectividad del sistema disminuye.

El emplazamiento de la ventilación dinámica por supresión exige la ayuda de especialistas en la materia; se aplica en galpones herméticos en los que si bien es fácil hacer entrar el aire, es más difícil bien distribuirlo adentro. El aire puro entra por la acción de ventiladores pulsadores y el viciado sale por medio de extractores por las partes bajas del galpón arrastrando a los gases pesados, los gases ligeros salen por la parte alta por chimeneas con extractores.

El aire fresco que entra se puede calentar en invierno por artificios de construcción. Este sistema puede funcionar totalmente

independiente del clima de la región. En el exterior existen muy buenas construcciones en las que el aire que entra a los galpones es filtrado, calentado, humidificado y difundido homogéneamente por el mismo para otorgar a los animales el mejor confort.

4— *Calefacción*

Como lo ha demostrado Grzegorzak la calefacción se revela particularmente interesante en regiones donde los inviernos son de temperaturas rigurosas y en los locales donde la aplican los animales presentan una mayor velocidad de crecimiento en comparación a aquellos que en igual medios esten desprovistos de calefacción.

Hay dos tipos de calefactores: móviles y fijos.

Calefactores móviles: son aquellos que pueden ser transportados de un lugar a otro del local. Se debe tener en cuenta que el sistema de manejo manual involucra la posibilidad de incendios o accidentes. Por lo general el calor producido con este sistema no está uniformemente distribuido en el local.

Calefactores fijos: existen modernos sistemas de calefacción que con un comando eléctrico adicionado a un termostato de regulación permite mantener constante la temperatura en el interior de los locales, provocando un encendido y apagado automático de los mismos y que contribuyen a no malgastar calorías inutilmente.

Es mejor colocar poca cantidad de grandes aparatos que muchos chicos y aunque el costo puede ser superior tendremos mayor seguridad y rendimiento; la

potencia de los calefactores deberá oscilar entre 18.000 a 30.000 calorías dependiendo de la medida y la ventilación de los galpones y de la carga animal.

En galpones herméticos y con ventilación forzada, los calefactores deberán tener adicionado un sistema de distribución de calor por ventiladores de los que según su distribución y acción determinarán la eficacia de los mismos, por ejemplo: si un generador de calor está produciendo al máximo y hay pocos animales en el galpón puede ser más aconsejable que los ventiladores de distribución trabajen en forma reducida; o sea que la velocidad máxima de los ventiladores se dará solo en el caso de los locales con una fuerte carga animal.

La temperatura deberá estar uniformemente repartida en todo el interior del galpón y este a su vez podrá responder con la eficiencia esperada si su sistema de aislamiento es correcta.

La disminución de la humedad relativa ambiente, provocada en general por todos los sistemas de calefacción, producen un aumento en las manifestaciones de irritabilidad en los animales, pudiendo causar o acentuar además el canibalismo. Por cada grado centígrado en que aumenta la temperatura disminuye en un 5 % el tenor de humedad, si es necesario pueden instalarse humidificadores del medio ambiente.

UNIDADES DE ENGORDE O BOXES.

Para realizar la subdivisión del galpón se deberá tener en cuenta los siguientes factores que determinarán de una manera u otra la cantidad de boxes a realizar.

- a. La superficie del local relacionada con el tipo y/o cantidad de aberturas existentes determinan de por sí el número de boxes.
- b. Las pendientes de los pisos que está estrechamente ligada al sistema de evacuación de deyecciones y agua.
- c. El sistema de ventilación del local, ya que la cantidad y las características de las subdivisiones pueden afectarla.
- d. La ubicación del área de alimentación y de abrevadero.

Los tabiques o muros de separación pueden ser totales o parciales:

Totales: tienen un efecto sedante al impedir la visualización entre los animales de los distintos boxes, es conveniente estas divisiones para machos enteros. Pueden afectar la ventilación, sobre todo cuando los techos son bajos.

Parcial: permiten una buena vigilancia desde los extremos del galpón, facilitando la ventilación del mismo; son obligatorias en galpones herméticos con ventilación forzada.

Una variante consiste en hacer las separaciones móviles para que se puedan unir o separar dos o más boxes según las necesidades.

Entre los materiales a utilizar, los muros de ladrillo colocados de canto y recubiertos con cemento pueden componer una pared de 10 cm de espesor que resultará suficiente, se debe tener la precaución de redondear los ángulos inferiores para su fácil limpieza.

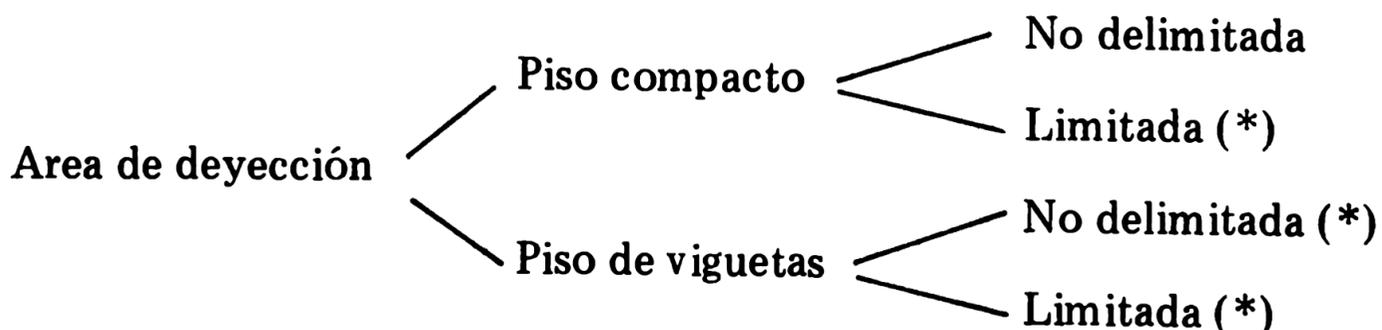
Las planchas de fibrocemento, mampostería o madera, los paneles de aglomerado o las vigas de madera son de fácil armado, menor costo pero de menor duración y difícil limpieza.

Las divisiones también pueden ser metálicas utilizándose caños, alambre tejido o hilos de alambre; que permiten una fácil y buena limpieza.

Puede realizarse un muro compuesto elevando una pared parcial que se complementará en su parte superior con caños o vigas de madera.

1— *Area de deyección*

Las necesidades fisiológicas del cerdo, la reducción de la superficie destinada a cada animal, la búsqueda del ahorro de mano de obra y la conducta social del cerdo que lo impulsa a dormir y comer en lugares secos y limpios han obligado a destinar determinadas zonas del interior de los boxes, a áreas de deyección las que según estén limitadas o no tendrán mayor o menor efectividad.



(*): pasillo de deyección.

Las áreas de deyección con piso compacto limitadas y las de piso de viguetas son los denominados pasillos de deyección, que puede ser uno central o dos laterales según el modelo del galpón construido, los que permitirán una eliminación mas o menos rápida de orina, heces y aguas residuales.

Se consideran pasillos limitados aquellos en que un muro o tabique los demarcan, exigiendo por lo tanto 3 sentidos de pendientes del piso diferentes en el box.

Los pasillos con piso de viguetas tienen 2 partes constitutivas, un foso subyacente de corte trapezoidal y cuyo fondo deberá tener una pendiente del 1 a 2 ‰ y otra parte superior cerrada por viguetas.

La presión de las patas de los animales hacen pasar las heces a través de los listones y la orina y el agua de limpieza arrastran el resto del material hacia abajo.

Delfosse aconseja un foso de 60 cm. de profundidad con una pendiente del 1 ‰ y el ancho superior del mismo de 0,90 m.

Se puede preveer un pasaje de corriente de agua para la limpieza del foso, de 2 a 4 veces por día, en forma manual o accionada por un comando eléctrico. Todos estos elementos residuales deberán desembocar en una cámara de deyecciones.

1.— *Eliminación de deyecciones*

La eliminación de las deyecciones de los animales de un galpón es un problema en las explotaciones porcinas, ya que se puede calcular que habrá como término medio alrededor de 250 litros de excretas y aguas resi-

duales por animal y por mes; o más precisamente un cerdo de 70 kg. elimina 2,5 kg. de heces y 3 a 4 litros de orina por día siempre y cuando no se alimente a suero; para poder realizar los cálculos necesarios se debe tener en cuenta el número de animales a engordar. No se ha encontrado aún el sistema ideal más adecuado para suprimir el problema de deyecciones en una explotación porcina.

Expertos han demostrado que una hectárea de pradera natural puede absorber sin inconvenientes y por día las deyecciones de 5 cerdos y una hectárea de pradera cultivada las deyecciones de 18 cerdos por lo tanto esta sería una solución para explotaciones no muy grandes (por número de cabezas de animales a engordar) y que posean una buena cantidad de superficie destinada a la agricultura. (9).

Descargar las deyecciones en cursos de agua existentes está prohibido por la contaminación consecuente.

La desecación de las heces no es un método económico y la oxigenación de las mismas acompañado de un sistema de depuración de las aguas, está todavía en experimentación.

Las lagunas anaeróbicas es al momento el sistema más adecuado para la eliminación de grandes cantidades de excretas. Se basa en la descomposición de las heces realizada por bacterias anaeróbicas, en dos etapas. Primeramente por acción bacteriana se producen ácidos de cadena corta, amoníaco y dióxido de carbono por la descomposición parcial de la celulosa, hemicelulosa, proteínas y lípidos.

En segundo término estos productos son convertidos a elementos más simples, proceso llevado a cabo por las bacterias metanógenas, con la formación de metano y agua.

2— *Area de alimentación*

Es el lugar donde se ubican los comederos, elemento este de primordial importancia desde el momento que condicionará la ubicación de las otras áreas mencionadas.

Los comederos pueden ser realizados con diversos materiales como ser: madera, metal o cemento. Aquí puede repetirse lo mencionado anteriormente; la madera es cara y de difícil limpieza, además que los cerdos tienen la costumbre de morderlas y llegan a carcomerlas; los mejores comederos son los realizados entonces en cemento o metal y pueden ser fijos o móviles.

Fijos: se debe tener muy especialmente en cuenta que su emplazamiento va a ser definitivo y para su ubicación debemos considerar por un lado las exigencias del animal, debido a que la exacta ubicación del área de alimentación repercutirá sobre la eficiencia del alimento utilizado y por el otro lado la comodidad y facilidad con que el operador pueda actuar cuando la distribución del alimento no esté automatizado.

En la construcción de este tipo de comederos fijos no debemos olvidarnos de que es necesario proveerlos de un orificio de salida para facilitar su limpieza periódica. Es conveniente proveer una futura automatización en la distribución del alimento en el galpón.

Móviles: tienen la ventaja que permiten su desplazamiento, aumentando la eficiencia de su utilización y facilitando su reparación; deben ser estables para evitar que los animales no lo vuelquen.

Los comederos están íntimamente relacionados con la forma física del alimento (secas o húmedas) y con el sistema de alimentación empleado que puede ser restringida o "ad libitum".

La alimentación seca puede ser administrada en forma de harina o granulada, siendo esta última la que mejores resultados da. Los animales alimentados a pellets deben masticar más este tipo de alimento pero sin embargo tardan menos tiempo para su ingestión que las harinas.

Vanschoubroek y col. señalaron las ventajas del pelleteado del alimento: el menor volumen que facilita el transporte y almacenamiento; no hay separación de los ingredientes del alimento, disminución del 2 % en la ingesta, aumento de un 7 % en la ganancia, de peso, mejora el índice de conversión hasta un 8 % y permite más higiene y calidad del alimento. Como desventajas consideraron un aumento del costo del alimento; leve disminución en la calidad de la res, ocasionales aumentos de lesiones o úlceras estomacales.

Alimentación seca "ad libitum"

El animal tiene a su disposición la comida permanentemente dado que esta se suministra en comederos tipo "tolva", permitiéndoles comer a voluntad; este sistema admite un almacenaje del alimento que se repondrá periódicamente provocando un ahorro de mano de obra; así mismo

pueden a su vez ser llenados automáticamente por un sistema especial de distribución. Los cerdos que normalmente tienen tendencia a comer demasiado, consumen más alimento provocando un mayor desarrollo de su aparato digestivo y una sobrecarga del mismo, produciendo un menor rendimiento a la faena y una mayor tendencia a depositar grasa (9 - 28).

Aumentación seca racionada.

El alimento se le puede proveer a los animales en una, dos o tres comidas diarias, se considera que una sola comida por día puede bastar aunque en general se aconseja dos comidas diarias que permiten un reposo gastrointestinal saludable; se debe observar una regularidad en el horario de administración de las mismas.

La alimentación seca racionada puede ser distribuida a mano, lo que ocasiona un mayor gasto de mano de obra, o automáticamente lo que ocasiona un mayor gasto de construcción o en el suelo, tema al cual lo trataremos en forma separada.

Se aconseja rapidez en el reparto del alimento para evitar la excitación previa que siempre se produce y a su vez disminuir la demostración del liderazgo que otorga las jerarquías sociales.

Los animales racionados tienen limitada la ingesta de alimento lo que permite asegurar una buena conversión y mejorar la calidad de sus reses. Para lograr esto se deben tener animales de buena calidad, utilizar alimentos convencionales, ofrecer a los animales la posibilidad de ingerir el alimento a todos simultáneamente y que los boxes no deben estar sobrecargados de animales.

Alimentos húmedos.

Consiste en la mezcla del alimento en forma de harina con el agua en el momento de su administración a los animales. Una buena mezcla consiste en dos partes de agua por una de harina colocando primero la harina y luego el agua para su homogeneización.

Húmeda en comedero no mecanizado.

Se necesita un vehículo transportador de la harina, una pala de dosaje y una canilla en cada comedero. Aumenta el aprovechamiento de la harina en un 5 0/o recomendándose no efectuar mezclas sobre restos de comidas anteriores.

Alimentación húmeda mecanizada

Exige un equipo costoso y complicado; pues se requiere silos para la harina; tanque de agua un tanque mezclador con agitador a fin de homogeneizar la mezcla; bomba automática de distribución a presión con sus cañerías y canillas y luego de administrada la comida deberá haber un sistema de lavado de los comederos

ALIMENTACION EN EL SUELO

Este método involucra un ahorro en materiales de construcción y una disminución de mano de obra ya que la distribución automática del alimento se realiza sobre el suelo, de preferencia en el centro del box siempre y cuando la zona sea seca.

El alimento debe ser como mínimo de un molido mediano y se ha comprobado que bajo la forma de granulado hay una

disminución beneficiosa del consumo. En forma de pasta no es aconsejable por la humedad que deja en el medio y bajo la forma de harinas las pérdidas son elevadas. (8).

Majerciak y col. han observado que los cerdos alimentados sobre el suelo tenían una ganancia de peso más baja, un índice de conversión más alto y mostraban una infestación parasitaria mayor que los cerdos alimentados en comederos.

RESUMIENDO:

Lo mejor desde el punto de vista de la :

Mano de obra: es una distribución racionada automatizada.

Inversión: en el suelo, granulado y racionado.

Alimenticio: los mejores índices de conversión se logran con:

2 comidas diarias abundantes y espaciadas con alimento granulado.

4 comidas por día, poco abundantes, pero frecuentes con alimento húmedo.

Toda agresión en el cerdo se traduce por trastornos gastrointestinales, sin síntomas evidentes y que disminuyen a posteriori la asimilación y la eficiencia alimenticia.

3— *Area de abrevadero*

Los cerdos tienen la tendencia de jugar con el agua con el fin de proveerse de esta forma un área húmeda o fresca, es por ello conveniente que los bebede-

ros estén ubicados en el área de deyecciones o cerca de ella para lograr una evacuación rápida del agua y evitar su derroche.

El agua deberá ser administrada a temperatura ambiente y además libre de impurezas y microorganismos. La abundancia de agua de bebida en los animales no actúa desfavorablemente sobre un rendimiento, por el contrario la falta de suficiente cantidad de agua de bebida produce una disminución del consumo de alimento y de la ganancia de peso.

Hay varias maneras de proveer de agua a los cerdos en explotaciones intensivas siendo las más convenientes aquellas que no permitan un estancamiento del líquido. Los sistemas más adecuados son el denominado tetina y taza..

En las tetinas o chupete cuando el sistema funciona a "bolilla", el desgaste del mismo es rápido; no ocurre lo mismo si es a "pivote", pero necesita una adecuada presión de agua para su normal funcionamiento. Es necesario un aprendizaje de su uso por parte de los cerdos, lo que ocurre generalmente con rapidez; presentan el inconveniente de exigir que su ubicación tenga una gran precisión con respecto a la talla de los animales.

Dentro del sistema tipo taza, encontramos dos modelos que son: a nivel constante, provistas de un pequeño flotante o accionados a palanca.

El bebedero de nivel constante puede presentar el inconveniente de que los animales lleven alimento en la boca (sobre todo cuando son alimentados con harina) y vayan realizando un fondo de residuos en el recipiente

que obliga a su limpieza periódica; este sistema es más aconsejable para lechones; en zonas muy frías contribuyen a elevar algo la temperatura del agua.

Con las tazas accionadas a palanca, los animales también deben aprender a utilizarlas, y se hace necesario el control periódico de su correcto funcionamiento.

Los bebederos con tapa presentan el inconveniente de que incitan a los cerdos a jugar con ellas, a hacer ruido y además problematizan su control y limpieza.

Poux aconseja un bebedero tipo taza cada 8 cerdos, como cantidad adecuada y suficiente, a su vez indica que el emplazamiento del bebedero es un factor importante en la producción y está íntimamente relacionado al tipo de alimento a ser administrado. Cuando el alimento es húmedo no influye mucho el emplazamiento del bebedero, y este puede ubicarse en cualquier lugar. Cuando el alimento es granulado es conveniente que el bebedero esté más cerca del comedero

porque con este tipo de alimentación se comprobó que el cerdo deja de comer, va a beber y vuelve a comer no dejando residuo de comida dentro del bebedero. Con alimentos en forma de harina el bebedero no debe estar nunca cerca del comedero sino que por el contrario lo más alejado posible del mismo, puesto que el cerdo tiene la tendencia de llenarlos de residuos de comida.

En general las cañerías convienen que estén instaladas por fuera de la construcción (no encastradas, en muros o pisos) para permitir su fácil reparación. Según el clima de la zona pueden ubicarse del lado de afuera de las paredes del local o en el interior de los mismos.

Por último, se debe considerar los requerimientos de agua por animal, para poder estimar sus necesidades, considerando en forma general, 2,5 a 3,5 litros por Kg. de materia seca de alimento consumido o 60 a 70 cc., de agua por Kg. de peso vivo.

BIBLIOGRAFIA

1. Bauman G. und Wisser, J. 1972. *Effect of slatted flooring on the feet of fattening pigs. Archiv. Exper. Veterinärmedizin*, 26, 4, 569 - 588.
2. Berbigier, P. 1975. *Sur la mesure échanges de chaleur au niveau de la peau des porcs élevés sous abri par la méthode du bilan d'énergie. Ann. Zootech.* 24 (3, 413 - 422).
3. Bollwahn, W. and Wiebush, G. 1979. *Floor covering and claw diseases in the pig. Vet. Bull.*, 49: 193, Abstr. No. 1460.
4. Close, W. H. y col. 1971. *The influence of environmental temperature and plane of nutrition on heat losses from groups of growing pigs. Anim. Prod.*, 13, 2, 285-294.
5. Comberg G. y col. 1967 *Der einfluss von temperatur und relativer luftfeuchtigkeit auf gewichtszunahmen und futterverwertung bei mastschweinen. Z. Tierzücht Zücht. Biol., Dtsch.*, 83, nro. 3, 240 - 59.

6. Dantzer, R. 1970. *Retentissement du comportement social sur le gain de poids chez des porcs en croissance* 1) *Comportement social, temps d'alimentation et gain de poids*. *Ann. Recherch. Vét.*, 1, 107 - 116.
7. Dantzer, R. 1970. *Retentissement du comportement social sur la gain de poids chez des porcs en croissance*. 2) *Perturbations liées au mélange d'animaux et au changement de Loge*. *Ann. Recherch. Vét.*, 1, 117 - 127.
8. Delfosse, M. E. 1965. *Conceptions actuelles en matière d'aménagement des porcheres d'engraissement*. *J. du Porc, Tours, Fr.*, pág. 21 - 9.
9. De Paepe, J. 1971. *Construction et aménagement des porcheres*. *Rev. de l'Agric. nro. 2, février*, pág. 117 - 225.
10. Desmoulin, B. 1969 *Influence des méthodes de présentation du repars sur les performances du porc soumis á un plan rationnement*. *J. R. P., Francia*, pág. 73 - 6.
11. Jensen, A. h. 1970 *Biological implications of intensive swine rearing systems*. *J. Anim. Sci.*, 32, 3, 560 - 5.
12. Fritschen, R. and Cunningham, P. J. 1973 *Effects of slatted floor type and soil on foot characteristics in swine* *J. Anim. Sci.*, 37 - 244.
13. Grzegorzak, A. 1972. *Influence de la climatisation sur le gain de poids des porcs*. *Méd. Weter., Polska*, 28, no. 10, 627, - 630.
14. Heitman, H. jr. and Hughes, E. H. 1949 *The effects of air temperature and relative humidity on the physiological well being of swine*. *J. Anim. Sci.*, 8, 171 - 181.
15. Hovelaque, R. et Broussole, C. 1969 *Organisation d'un atelier industriel de production porcine au regard des phénomènes aléatoires*. *J. R. P., Francia*, pág. 253 - 4.
16. Kovalenko, YA. R. y col. 1972. *Influence de la température élevée du milieu sur quelques indices hématologiques du porc*. *Dokl, vsesojuz. Akad. sel'skokhoz. Nauk V.I. Lenina, S.S.S.R.*, no 6, 23 - 26.
17. Kurota, S. 1968. *Proposition de murs ronds pour les porcheres en vue du chauffage* *Polnohospodárstvo. Ceskol.* 14, nro. 6, 474 - 80.
18. Laffolay, M. 1965. *La ventilation des porcheres existantes*. *J. du porc. Tours, Fr.*, pág. 13 - 20.
19. Labrument, M. 1965. *L'aménagement des porcheres existantes*. *J. du Porc., Tours, Fr.*, pág. 9 - 11.
20. Mac Grath, W. S. jr. and col. 1968. *Influence of encironmental temperature and dietary fat on backfat composition of swine*. *J. Nutrit, U.S.A.*, 96 nro. 4, 461 - 6.
21. Majerciak, P. y col. 1972. *Effect de la distribution des aliments sur le sol sur le gain de poids quotidien et la consomation alimentaire de porcs a l'engrais*. *Zivoc. Vyroba. Ceskosl.*, 17, no. 10, 773 - 780.
22. Massot, M. H. 1965. *Propos sur l'alimentation du porc*. *J. du Porc. Trous, Fr.*, pág. 31 - 4.
23. Michelin, M. B. 1965. *Porcheres d'élevage et de reproduction*. *J. du Porc., Tours Fr.*, pág. 5 - 7.
24. Mount, L. E. 1975. *The assessment of thermal environment in relation to pig production*. *Livestock Product Sci., Netherl.*, 2, no. 4, 381 - 392.
25. Newton, G. L. and col. 1980. *Effect of four types of floor slats on certain feet characteristics and performance of swine*. *J. Anim. Sci.*, 50, 1, 7 - 20.
26. Penny, R. H. C. and col. 1963. *The causes and incidence of lameness in store and adult pigs*. *Vet. Rec.* 75 1225.
27. Platel, MM. A. et Jegoux, C. 1965. *Controle des performances d'élevage á-l'aide de la mecanographie*. *J. du Porc., 24, Abril, Tours, Fr.*, pág. 51 - 62.
28. Poux, M. J. 1965. *A propos de la distribution dez aliments chez le porc*. *J. du Porc. Abril, Tours, Fr.*, pág. 35 - 9.

29. Ruckebush, Y.: Toutain, P. L. 1975. *Quelques particularites physiologiques du porc. Revue Méd. Vét.* 126, 7, 995 - 1009.
30. Sainsbury, D. W. B. 1968. *The relation between environmental factors and animal health and production, particularly in pigs. World Rev. An. Produc. Ital.*, 4, nro. 18, 78 - 87.
31. Sainsbury, D. W. B. 1969. *Pig housing; recent trends and problems Brit. Vét. J.*, 125, 6, 259 - 266.
32. Straub, G. and col. 1976. *The effect of high environmental temperatures on fattening performance and growth of boars. Libestock Product Sci., Netherl.*, 3, nro. 1, 65 - 74.
33. Tournut, J. 1965. *Considerations générales su l'habitat du porc. J. du Porc., Avril, Tours, E. N. V., Toulouse, Fr.,* pág. 3 - 4.
34. Vanschoubroek, F. et. al. 1971. *The quantitative effect of pelleting feed on the performance of piglets and fattening pigs. Nut. Abs. Rev. G. B.*, 41, 1 - 9.