

NOT
1995/29/c6

Universidad de la República
FACULTAD DE AGRONOMIA



13 OCT. 1995

EVALUACION DE TRES SISTEMAS DE ALOJAMIENTO PARA LECHONES DESTETADOS A LOS 42 DIAS

LUIS FELIPE CORAZA MENENDEZ
DIEGO ALBERTO DE OLARTE BOTTO
ROBERTO MARIO BAUZA DEVESSI

Nt

NOTAS TECNICAS
Nº 29
MONTEVIDEO - URUGUAY

FACULTAD DE AGRONOMIA
DOCUMENTACION Y BIBLIOTECA

Las solicitudes de adquisición y de intercambio con esta publicación deben dirigirse al Departamento de Documentación, Facultad de Agronomía. Garzón 780, Montevideo-URUGUAY

Comisión de Publicaciones:

Ing. Agr. Osvaldo del Puerto (egresado)
Ing. Agr. Hugo Petrocelli (docente)
Ing. Agr. Héctor González (docente)
Ing. Agr. Virginia Rossi (docente)
Bach. Marcelo Nogue (estudiante)
Bach. Mario Lema (estudiante)
Bach. Gustavo Uriarte (Editor)

Evaluación de tres sistemas de alojamiento para lechones destetados a los 42 días / Luis Felipe Coraza Menéndez, Diego Alberto de Olarte Botto, Roberto Mario Bauzá Devessi. -- Montevideo : Facultad de Agronomía, 1995. -- 16p. -- (Notas Técnicas; 29)

LECHON
ALOJAMIENTO DE ANIMALES
Coraza Menéndez, Luis Felipe
Olarte Botto, Diego Alberto de, coaut.
Bauzá Devessi, Roberto Mario, coaut

636.4.083

NOT
1995/29/CG

EVALUACION DE TRES SISTEMAS DE ALOJAMIENTO PARA LECHONES DESTETADOS A LOS 42 DIAS

Luis Felipe Coraza Menendez *
Diego Alberto De Olarte Botto *
Roberto Mario Bauza Devessi **

INTRODUCCION

Una carencia técnica que se observa con bastante frecuencia en los criaderos de cerdos de Uruguay es la poca importancia que dan los productores a las condiciones de alojamiento de los lechones luego del destete. Esto se traduce en una detención del crecimiento y un deterioro del estado sanitario de los animales que lleva a alargar el ciclo productivo y por consiguiente, elevar los costos de producción.

El período que sigue al destete es sumamente crítico para el lechón. Y, como es lógico, cuanto más precoz es el mismo, más afectado se verá el animal por el medio ambiente (BAUZA y PETROCELLI, 1984).

Según HARDY (1979) el destete afecta a los lechones tanto del punto de vista social como nutricional. Desde el primer punto de vista se observan modificaciones en el comportamiento, producidas por el stress que significan el cambio de local, la separación de la madre y el hecho de remezclar animales.

Desde el punto de vista nutricional, el aspecto más importante es el cambio en el tipo de alimentación, que pasa de una dieta líquida a otra compuesta enteramente por sólidos. Esa modificación de la alimentación no solo es física, también cambian las fuentes energéticas y proteicas (SEVE y AUMAITRE, 1978) que implican una modificación del funcionamiento enzimático del tracto digestivo.

Por otra parte, el destete y los cambios que se asocian al mismo, tienen una influencia negativa sobre el sistema inmunitario de los lechones (BRENT et al, 1977).

Recibido el 5 de octubre, 1992

Aceptado el 10 de mayo, 1995

(*) Estudiantes de tesis

(**) Prof. Adjunto de Suinotecnia, Director de tesis

Los mismos son debidos, según Miller, (citado por BARCELLOS, 1983) al efecto simultáneo de unos cuantos factores:

- 1) pérdida de la protección pasiva transmitida por la leche de la madre;
- 2) reducción del efecto bactericida del pH estomacal a consecuencia del cambio de dieta;
- 3) cambios en el contenido proteico de la dieta.

Esto explica el aumento de la sensibilidad de los lechones a enfermedades infecciosas (sobre todo diarreas) y, a veces, una importante mortalidad luego del destete.

Las consecuencias del destete sobre los lechones, vistas en los puntos anteriores, implican una gran dependencia de los mismos con respecto al medio ambiente. De ahí se deduce la importancia que tienen las condiciones ambientales que se deben brindar a los lechones en el período de post-destete para facilitar su adaptación a esa nueva situación y no perjudicar su performance productiva.

La temperatura, como uno de los componentes del medio ambiente, constituye el elemento climático de mayor importancia para los lechones destetados, según la mayoría de los autores consultados. AUMAITRE (1976) afirma que la disminución simultánea de la temperatura del aire y del suelo se traduce en una disminución de la velocidad de crecimiento y un aumento del consumo de alimento, AUMAITRE (1976) y LE DIVIDICH (1979) enfatizan que grandes amplitudes térmicas (entre 23.5 y 3°C), desde los 21 a los 63 días después del destete, provocan una disminución de 9% de la velocidad de crecimiento y un aumento de 7% en el consumo de alimento.

Entre las causas que llevan a los productores a descuidar las condiciones de alojamiento de los lechones destetados se mencionan, por un lado el desconocimiento de las condiciones reales de este hecho; y por otro lado, la creencia que las soluciones a este tipo de problema son muy costosas.

Buscando aportar soluciones de fácil y económica adaptación a las condiciones de cría de nuestro país, en este trabajo se plantea evaluar tres condiciones de alojamiento para lechones en post-destete. Los objetivos perseguidos en el mismo son:

- Determinar el efecto sobre las condiciones bioclimáticas del interior de los locales, de tres tipos de adecuaciones constructivas.
- Evaluar el efecto que esas condiciones producen en las performances productivas de lechones destetados a los 42 días de edad.
- Relacionar esas condiciones ambientales con el estado sanitario y la conformación corporal de los animales.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se llevó a cabo en el criadero de cerdos del Centro Regional Sur de la Facultad de Agronomía, en el período comprendido entre el 11/08/86 y el 5/10/86.

Se definieron tres tratamientos:

- T 1: brete con cama de viruta calefaccionado con lámpara infrarroja;
- T 2: brete con cama de viruta, con un techo bajo (90 cm. de ancho desde la pared).
- T 3: brete con solo cama de viruta (sistema característico de nuestro país).

Se utilizaron un total de 36 lechones, 18 machos y 18 hembras, híbridos (Large White X Duroc), los que fueron evaluados entre el destete (42 días) y los 98 días de edad, promedio.

Durante la prueba se utilizó una ración de recría, formulada de acuerdo a las recomendaciones del NRC (1979) (cuadros 1 y 2). Los animales fueron alimentados ad libitum.

El ensayo se realizó en un local de recría-engorde, con paredes de material y techo de chapas de zinc, a una altura aproximada de 4 metros. Del mismo se utilizaron 3 bretes, cada uno de los cuales a su vez fue dividido mediante bastidores de madera, en 3 compartimientos de igual tamaño, de 2.50 m. de largo por 0.90 de ancho. En cada división se alojaron 4 lechones, correspondiendo una superficie de 0.56 m² por animal.

Se efectuaron mediciones de la temperatura del aire a 25 cm. de altura y a nivel del piso, para cada tratamiento y en un testigo, que consistía en un brete vacío. Dichas mediciones fueron realizadas diariamente entre las 7 y 8 horas. Paralelamente a estos controles se registraron las temperaturas diarias obtenidas en la Estación Meteorológica de la Facultad de Agronomía.

Se llevó registro de los trastornos de carácter sanitario ocurridos durante el ensayo. Se puso especial énfasis en registrar los casos de aparición de diarreas.

Se realizó control de consumo de alimento, a través de la medición de las cantidades de alimento ofrecidas y rechazadas para cada lote de 4 animales.

La evolución del peso de los animales se registró semanalmente, mediante pesadas individuales.

Como estimación de la composición corporal se realizaron mediciones del espesor de grasa dorsal al finalizar el ensayo, mediante Lean Meter.

También se midió el tamaño de las orejas, mediante planímetro, al comenzar y al finalizar el ensayo.

CUADRO N° 1.- Composición porcentual de la ración utilizada.

Ingredientes	%
Maíz	56.60
Sorgo	15.00
H. de Soja	20.81
H. de Carne	5.00
H. de Huesos	0.32
H. de Sangre	2.00
Sal	0.50
Zinc Bacitracina	0.02
Concentrado Vit-Min	0.10

CUADRO N° 2.- Aporte de nutrientes de la ración experimental.

Nutriente	% (BF)
Proteína Cruda	18.24
Energía Digestible	3.16 (Mcal/Kg.)
Ca	0.65
P	0.058
Lisina	0.99
Met + Cis	0.48

Parámetros evaluados. Temperatura en el interior de los locales
Frecuencia de ocurrencia de trastornos sanitarios.
Consumo de ración.
Velocidad de crecimiento.
Eficiencia de conversión del alimento.
Espesor de grasa dorsal.
Superficie de las orejas.

Diseño experimental.

El análisis estadístico de las condiciones ambientales se realizó mediante el uso de un modelo de regresión lineal donde las variables dependientes fueron las temperaturas de los diferentes tratamientos y la independiente, la temperatura ambiente exterior.

Para el caso de los resultados de performance de los animales se utilizó un diseño de parcelas al azar, con bloqueo por peso inicial.

Para las variables "consumo" y "eficiencia de conversión" la unidad experimental estuvo constituida por el lote de 4 animales. En el caso de "velocidad de crecimiento", "tamaño de oreja" y "espesor de grasa dorsal", cada animal constituía una parcela.

En los casos que existieron diferencias significativas se realizó el contraste de medias utilizando la dócima de Tuckey.

RESULTADOS Y DISCUSION

A) EFECTO DEL TIPO DE INSTALACION SOBRE LA TEMPERATURA.

Durante el período del ensayo (agosto-octubre) se registró una temperatura ambiente promedio de 13.89°C. Dicho valor es normal para la época según los registros obtenidos por la Cátedra de Agroclimatología de la Facultad de Agronomía. (*). Cabe destacar, sin embargo, que en dicho período se produjeron importantes fluctuaciones térmicas registrándose temperaturas mínimas de 7°C y máximas de 22.6°C.

En el cuadro 3 se presentan los registros térmicos obtenidos en los diferentes ambientes estudiados.

CUADRO N° 3.-

	Temperat. externa	Interior del local (brete vacío)	T ₁		T ₂		T ₃	
			a	b	a	b	a	b
Promedio	13.89	13.67	21.69	17.71	20.57	18.37	18.88	16.41
Mínima	7.0	8.75	15.73	13.03	15.47	14.13	14.68	12.86
Máxima	22.6	20.3	25.07	23.13	26.00	23.20	25.07	22.07
Desv. Est.	4.4	3.19	2.35	2.79	3.00	2.58	3.16	3.06
C.V. (%)	31.68	23.31	10.83	15.75	14.58	14.04	16.74	18.65

a= temperaturas registradas a nivel del piso

b= temperaturas registradas a la altura de los animales

La menor amplitud térmica y el menor coeficiente de variación de la temperatura del brete vacío con respecto a la temperatura exterior es una medida del efecto amortiguador de la construcción sobre los cambios térmicos.

El efecto de la construcción puede ser mejor cuantificado mediante la regresión de la temperatura dentro del local en función de la temperatura ambiente, cuya expresión es:

$$y = 4.11 + 0.71 x$$

El elevado valor de la pendiente y el bajo de la ordenada en el origen están indicando una alta dependencia de la temperatura interior con respecto a la temperatura ambiente.

Se trata de un tipo de local representativo de los utilizados corrientemente en nuestro país (Encuesta Porcina, 1988). De acuerdo a estos resultados estos locales, para ser confortables para los lechones, deben ser adecuados interiormente.

Para todos los tratamientos estudiados se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las temperaturas, según fueran medidas a la altura de los animales o a nivel del piso. En todos los caso estas últimas eran superiores y presentaban menos fluctuaciones.

Se debe tener en cuenta que la temperatura a nivel del piso es la que mas influye sobre los lechones, dado que éstos pasan la mayor parte del tiempo echados.

De la observación de las temperaturas promedio y de los coeficientes de variación, presentados en el cuadro N° 3 surge que el tratamiento T₃ es el que tiene menor efecto regulador de la temperatura. De todos modos el ambiente interior es marcadamente más cálido que el brete testigo y con menos fluctuaciones térmicas (menor coeficiente de variación). Dado que este tratamiento no posee diferencias constructivas con el brete testigo las diferencias están dadas por la presencia de los animales. Este efecto de los animales como fuente de calor es considerable, dado que el 50-60% del calor liberado está bajo la forma de calor sensible (CONCELLON, 1991), siendo la magnitud del mismo directamente proporcional al peso metabólico del animal con-

siderado (LA FARGE y CHOSSON, 1979). Sin embargo, en este tratamiento la mayor parte del calor liberado por los animales se pierde al no existir ningún tipo de control sobre las pérdidas térmicas por convección.

En el caso del T₂ las mayores temperaturas logradas se explican por la presencia del techo bajo, cuyo principal efecto es limitar las pérdidas de calor por convección, las que llegan a representar hasta los dos tercios de las pérdidas térmicas totales (CONCELLON, 1981). Por otra parte este tratamiento es el que brindó un microclima más uniforme, al haber menos diferencias entre las temperaturas medidas a nivel del piso y de los animales así como un menor coeficiente de variación durante el período del ensayo.

Los resultados obtenidos en este tratamiento coinciden con los reportados por BRENT et al (1977), quienes obtuvieron un microclima adecuado alojando un alto número de lechones en un área pequeña cubierta por un techo bajo. La temperatura del techo permite un mayor aprovechamiento del calor liberado por los animales (BAUZA y PETRUCCELLI, 1986).

Por último, el T₁ es que presenta la mayor temperatura promedio y las menores fluctuaciones a nivel del piso que se explican por las características del tipo de la fuente de calor (lámpara infrarroja): fuente puntual, constante, con un alto suministro de energía por unidad de superficie, que atraviesa el aire sin calentarlo. En el caso de las temperaturas medidas a nivel de los animales, se observa que las mismas disminuyen al no estar limitadas las pérdidas térmicas por convección.

En todos los casos las temperaturas mínimas observadas están por debajo del rango de temperaturas recomendado por LE DIVIDICH (1979) quien determinó que para lechones con un peso vivo entre 12 y 20 Kg., la zona de termoneutralidad se ubica entre los 18 y los 22°C. Por otra parte, las fluctuaciones térmicas observadas en los diferentes tratamientos son mayores que las toleradas por esta categoría de animales, las que, según AUMAITRE (1976) y LE DIVIDICH (1979) no debe superar los 3°C.

Si se observan las rectas de regresión de la temperatura brindada por cada tratamiento estudiado en función de la temperatura ambiente externa, (figura 1) se destaca que a bajas temperaturas ambientales, las rectas se encuentran separadas, tendiendo a juntarse a medida que la temperatura exterior se hace mayor. Así se puede apreciar que existe una temperatura ambiente diferente para cada tratamiento por debajo de la cual los animales comienza a sentir frío. A partir de estos datos podemos sacar algunas consideraciones prácticas:

- Por debajo de 1.12°C, la lámpara infrarroja sola no es suficiente para brindar las condiciones térmicas adecuadas, se debería pensar en la complementación de la misma con algún techo que disminuya las pérdidas térmicas por convección.
- Por encima de la temperatura indicada, la lámpara infrarroja permite obtener temperaturas adecuadas para los lechones.
- A partir de los 9.18°C la lámpara puede ser reemplazada por el empleo de un techo bajo, que implica un menor costo de instalación y funcionamiento.
- Finalmente, cuando la temperatura ambiente supera los 11.97°C no es necesario ningún tipo de calefacción o estructura extra, dado que con una cama de viruta dentro de un local convencional se obtienen las condiciones térmicas recomendadas.

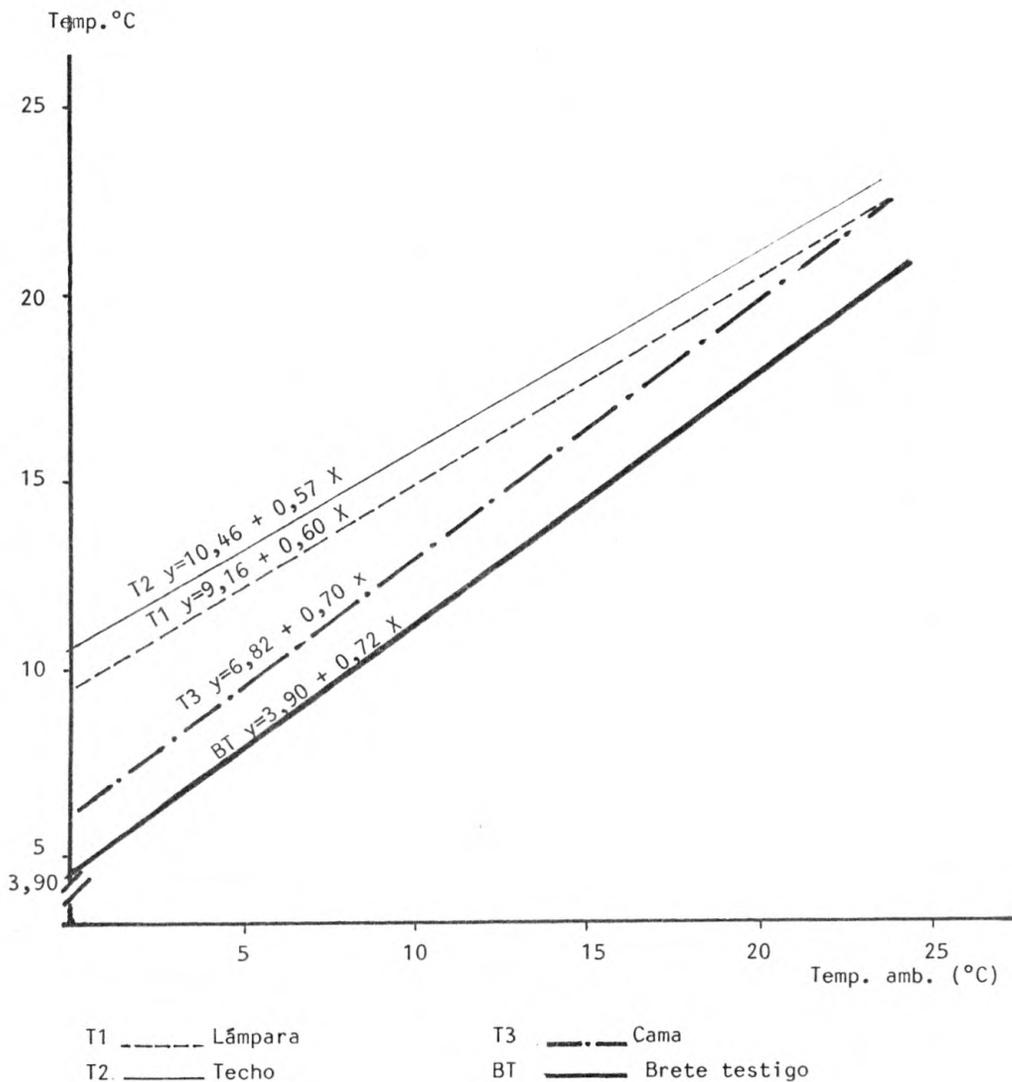


Figura Nº 1.- Regresiones de las temperaturas medidas a nivel de los animales dentro de cada tratamiento y el brete testigo en función de la temperatura ambiente registrada durante el ensayo.

B) PERFORMANCES DE LOS LECHONES

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos estudiados para las distintas variables de respuesta de los lechones analizadas.

CUADRO N° 4.- Resultados de performance de los lechones para los tratamientos estudiados.

	T ₁	T ₂	T ₃
Consumo de alimento (Kg/animal/día)	1.168	1.197	1.200
Velocidad de crecimiento (gr/animal/día)	378.81	365.71	377.81
Eficiencia de conversión (kg/kg)	2.97	3.11	3.07

En el caso del consumo de alimento se puede apreciar una tendencia a mayor consumo de los animales que estuvieron alojados en ambientes más fríos. De todos modos esos resultados están lejos de los reportados por LE DIVIDICH y NOBLET (1982), quienes observaron que la adaptación a las bajas temperaturas ambientales se efectúa a través de un incremento del consumo de alimento, estimado en 30 grs. por cada grado centígrado de reducción de la temperatura y por kg. de peso vivo.

En cuanto a la evolución del consumo semanal, en la primer semana el mismo fue significativamente inferior al resto del período. Esto puede ser atribuido, como lo menciona HARDY (1979) al stress del cambio de local y la formación de nuevos lotes.

La no existencia de diferencias entre tratamientos para velocidad de crecimiento, no es concordante con lo observado por AUMAITRE (1976), quien afirma que una disminución simultánea de la temperatura del aire y del suelo, así como amplitudes térmicas mayores a 3°C. se traducen en el período post-destete, en una disminución de la velocidad de crecimiento y un aumento de consumo.

En cambio, las observaciones realizadas por SUGAHNRA et al (1970) no son opuestas a nuestros resultados, ya que según los datos aportados por su ensayo, los animales sometidos a menor temperatura (7°C) tenían la mayor velocidad de crecimiento debido al aumento del consumo que se asocia a las bajas temperaturas.

Se encontraron por otra parte, diferencias significativas entre las velocidades de crecimiento de los animales de los diferentes bloques, observándose una mayor ganancia a medida que es mayor el peso promedio al comienzo del ensayo, (Cuadro 5). En cambio, cuando la ganancia de peso fue expresada como porcentaje del peso inicial, no se dieron esas diferencias, no existió en este caso, crecimiento compensatorio.

CUADRO N° 5.- Ganancia de peso de los animales, según el peso inicial.

	BLOQUES			
	I	II	III	IV
Peso vivo inicial (kg)	8.33	9.87	11.42	13.69
ganancia de peso				
a) gr/día	320.99 Bc	400.88 Ab	406.00 Ab	479.33 Aa
b) % peso inic.	153,07	167.23	122.04	140.59 ns

Los resultados en términos de eficiencia de conversión no conforman con lo informado por LE DIVIDICH (1979), quien observó que la misma varía en función de la temperatura del local en que se encuentran alojados. Tanto a temperaturas mayores como inferiores a su zona de termo-confort reducen la eficiencia de conversión.

C) ESTADO SANITARIO

Durante los 4 días siguientes al cambio de local se registró la presencia de diarreas, evidenciando un efecto estresante de esta práctica de manejo sobre los lechones. Esta observación concuerda con lo encontrado por BRENT et al (1977); LE DIVIDICH et al (1978) y LE DIVIDICH (1979)*. Pasado este período no se observó la aparición de diarreas en ninguno de los tratamientos estudiados, hecho que era de esperar, ya que las fluctuaciones térmicas registradas fueron mayores que los niveles aceptables, para esta categoría de acuerdo a los trabajos AUMAITRE (1976), y LE DIVIDICH (1979).

D) CAMBIOS EN LA COMPOSICION CORPORAL

a) Espesor de grasa dorsal.

No se encontraron diferencias entre tratamientos para este parámetro, sin embargo, tal como se observa en el cuadro N° 6 existe una tendencia a presentar mayor espesor de grasa dorsal en los animales alojados en los locales con fuente de calor adicional. Esta tendencia coincide con los resultados encontrados por VERSTEGEN et al (1979); CLOSE (1980) y BAUZA y PETROCELLI (1984), quienes informan que el espesor de grasa dorsal es mayor cuando los animales son alojados a temperaturas cercanas a su zona de termoneutralidad.

b) Tamaño de las orejas.

No se encontraron diferencias significativas en el incremento porcentual del tamaño de las orejas entre tratamientos (cuadro N° 6). Sin embargo, en el T₃ puede apreciarse una tendencia a presentar menor incremento, con respecto a los demás tratamientos. Este hecho está de acuerdo con lo informado por Smith (1982), (citado por BAUZA y PETROCELLI, 1984) en que los lechones alojados a bajas temperaturas

tienden a tener un menor desarrollo de las orejas. Posiblemente los resultados sean menos marcados que los observados por Smith, ya que las diferencias térmicas entre tratamientos fueron menos marcadas en nuestro trabajo que en el suyo.

CUADRO N° 6.- Variaciones en la composición corporal según tratamientos.

	T ₁	T ₂	T ₃	
Espesor de grasa dorsal (mm)	9.40	7.90	8.10	n.s.
% de incremento del tamaño de orejas	72.50	88.80	68.28	n.s.

CONCLUSIONES

- La temperatura medida a nivel del piso en todos los tipos de alojamientos estudiados fue superior y con mayores fluctuaciones que la temperatura medida a nivel de animales.

- La utilización de cama de viruta, dentro de un local convencional es el tipo de alojamiento más eficiente de la temperatura ambiente, presentando temperaturas adecuadas para el desarrollo de los lechones cuando la temperatura exterior supera los 12°C.

- La adición de una fuente de calor (lámpara infrarroja) brinda la mayor independencia de la temperatura ambiente a nivel del suelo, brindando temperaturas dentro la zona de termoconfort de los lechones a partir de los 2°C de temperatura exterior.

- La presencia de un techo bajo, al concentrar el calor liberado por los propios animales brinda un microclima más uniforme, siendo efectiva su utilización con temperaturas exteriores por encima de 9°C.

- El cambio de local tuvo un efecto estresante sobre los lechones, que se reflejó en una disminución del consumo de alimento y una mayor incidencia de diarreas.

- Para las condiciones ambientales (temperatura promedio 13,89°C; temperatura mínima 7°C y temperatura máxima 22,6°C) en las que fue realizado el ensayo, los diferentes tipos de alojamiento no afectaron las performances de crecimiento de los animales, ni tampoco su composición corporal.

BIBLIOGRAFIA

1. AUMAITRE, A. 1971. Le développement des enzymes dans le tube digestif du jeune porcelet: importance pour le sevrage et signification nutritionnelle. *Annales de Zootechnie*, 20: 551-575.
2. _____. 1976. Recherche des conditions optimun du milieu pour l'elevage du porcelet après sevrage précoce. *Bulletin ITP N° 4* : 45-58.
3. _____, LE PAN, J y BINA, L. 1976. Le batiment de sevrage précoce des porcelets: realization, controle et regulation de l'ambiance investissement et dépenses d'energie. In: *Journées de la Recherche. Porciné en France. INRA-ITP, Parfs.* pp. 305-316.
4. _____, BINA, L. LE DIVIDICH, D. y RETTAGLIATTI, J. 1978. Production porcine et habitat: état actuel de nos connaissances et recherches a entreprendre. *Bulletin Technique d'information. N° 328-329*:193-207.
5. BARCELLOS de, D.E.S.N. 1983. Variabeis de manejo e ambiente na ocorrencia de diarrea em leitões. In: *Simposio de Centro Nacional do Pesquisa de Suinos e Avesm, 3º Simposio Catarinense de Sanidade Suina, 2º Embrapa*, pp. 29-54.
6. BAUZA, R. y PETROCELLI, H. 1984. Ambiente biotérmico. Montevideo, Facultad de Agronomía, 46pp.
7. _____. _____. 1986. Principios básicos de regulación ambiental en construcciones para cerdos. Montevideo, Facultad de Agronomía 56p.
8. _____. GOMEZ, H., GALMES, M., EULACIO, N., DE MELLO, N. PETROCELLI, H., BARLOCCO, N., CORAZA, L., VADELL, A., RUIZ, M., TRAVERSA, A., VIDAL, E. 1988. Encuesta sobre la situación porcina en el Uruguay Montevideo, Facultad de Agronomía, 56p.
9. BAXTER, S. 1982. Space requirements for pigs *Pig Farming Supplement*. 12 p.
10. BERBIGIER, P. 1978. Echanges thermiques des animaux d'élevage en fonction des parametres climatiques. *Bulletin Technique d'Information N° 328-329*:129-151.
11. BOON, C.R. 1984. The control of climatic enviroment for finishing pigs using lower critical temperature. *Journal of Agricultural Engeeniering Research* 29: 295-303.

12

**EVALUACION DE TRES SISTEMAS DE ALOJAMIENTO PARA
LECHONES DESTETADOS A LOS 42 DIAS**

12. BRENT, G., HOVELL, D., RIDGEON, R.F., SMITH, W.J. 1977. Destete precoz de lechones. Barcelona, Aedos. 189p.
13. BYCK, R., MARIN, V., PARRILLA, L. Y RAMOS, A. 1980. Evaluación de tres edades de destete en lechones. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía. 74 p.
14. CARRAU, F., NOYA, R.F. y OBREGON, P.G. 1989. Factores que afectan la productividad de la cerda. Tesis Ing. Agr. Montevideo. Facultad de Agronomía. 77 p.
15. CLOSE, W. H. 1980. The significance of the environment for energy utilization in the pig. *Review of the Nutritional Society*. 39: 169-175.
16. CONCELLON MARTINEZ, A. 1970. La cerda y su camada. Aedos, Barcelona, Aedos. 331p.
17. CHARLEY, B. 1976. Immunité locale et Ig A chez le porc. *Reccueils de Medicine Veterinaire*. 152 (3). pp. 163-167.
18. DUKES, H.H. y SWENSON, M.J. 1983. Fisiología de los animales domésticos. 4a. ed. Tomo 1. México D.F. Aguilar. 1054 p.
19. FARINA, S. y RODRIGUEZ, J.C. 1981. Efecto de diferentes niveles proteicos en raciones a base de maíz-harina de soja para cerdos destetados a los 35 días. Tesis Ing. Agr. Montevideo. Facultad de Agronomía. 50p.
20. FOURNARAKI, A. 1970. Le logement du porc. Paris. Institut Technique du Porc. Serie III. pp. 1-110.
21. FRASER, D. 1974. Behaviour at tree weeks. *Pig Farming Supplement*. October 1974. 61-71.
22. GAAD, J. 1980. Understanding lower critical temperature. *Pig Farming* February 1980. 68-71.
23. HACKER, R., STEFANOVIC, M.P. y BATRA, T. R. 1973. Effects of cold exposure on growing pigs; growth, body composition and 17-ketosteroids. *Journal of Animal Science* (3): 739-744.
24. HARDY, B. 1979. Problems after early weaning. *Pig Farming Supplement*, December 1979. 55, 57, 59.

25. HOSKEN, E. 1977. Control temperature for top performance. Pig Farming. Mars 1977: 81-83.
26. INSTITUTE TECHNIQUE DU PORC. 1975. Le sevrage. Paris. ITP (Serie N° 4.) 22p. Serie IV.
27. _____. Memento de l'éleveur de porc. 3^a ed. Paris. ITP, 480p.
28. KELLEY, K.W. 1982. Environmental effects on the immune system of pigs. Pigs News and Information 3(4): 395-399.
29. KROESKE, D. 1972. Informe sobre la producción porcina en el Uruguay. Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Proyecto URU/65/502. Misión de Consulta C-1416 76p.
30. LA FARGE, B. de y CHOSSON, C. 1979 Climatization des porcheries. 1^o partie: L'équilibre bioclimatique des bâtiments. Techni Porc, 2, (2): v1-v.42.
31. LE DIVIDICH D., AUMAITRE, A., BINA, L., RETTAGLIATI, J. 1976. Le bâtiment de sévrage précoce des porcelets: influence de l'élevage au sol et en batterie de la température de l'air ambiant et de l'alimentation sur les performances. In: Journées de la Recherche Porcine en France, Paris. INRA-ITP. pp. 43-44.
32. _____. 1979. Le chauffage et la ventilation. Techni Porc, 2,(4): v1-v62.
33. _____. AUMAITRE, A. y BERBIGIER, P. 1977. Influence de la température et de la vitesse de l'air sur les performances du porcelet sevré a 3 semaines. In: Journées de la Recherche Porcine en France, Paris. INRA-ITP, pp. 297-304.
34. _____. 1979 Le bâtiment de sevrage des porcelets: l'importance des conditions climatiques et de l'aménagement intérieur sur les performances. In: Journées de la Recherche Porcine en France. Paris INRA-ITP pp. 133-152.
35. _____. ETIENNE, F., NOBLET, J. 1980. Effects of environmental temperature on heat productions, energy retention, protein and fat gain in early weaned piglets. Journal of Nutrition 44: 313-323.
36. _____. y NOBLET, J. 1982. Growth rate and protein and fat gain in early weaned piglets housed below thermoneutrality. Livestock Production Science. N° 9: 731-742.

37. _____. 1986. Milieu climatique et logement. In: Pérez, J.M., Mornet, P. y Rérat, A. Le porc et son élevage bases scientifiques et techniques. Paris Maloine. pp. 353-370.
38. LEFEBVRE, A. y ROUSSEAU, P. 1977. Maternités et locaux de post-sevrage. Paris, ITP, Serie III 95p.
39. _____. 1978 a. Le logement du porcelet. 1^o partie: le porcelet sous la mere. Techni Porc, (2): v1-v25.
40. _____. 1978 b. Le logement du porcelet. 2eme partie: le porcelet sevré. Techni Porc, (3): v1 v37.
41. LOOKER, M. 1974. Cage rearing on a large scale. Pig Farming Supplement, October. 1974: 65-67.
42. MARX, D. 1974. Observations du comportement en cages des porcelets sevrés précocément. Tierzuchter, 12: 535-538.
43. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1974. Nutrient requeriment of swine. Washington D.C. National Academy of Sciences. Subcojmitee on swine nutrition. 52p.
44. PEREZ, J.M., MORNET, P. y RERAT, A. 1986. Le porc et son elevage, bases scientifiques et techniques. Paris. Maloine, 575p.
45. PHELPS, A. 1988. Esos notables anticuerpos. Agricultura de las Américas 37 (6): 22-26.
46. POND, W.G. y MANER, J.H. 1975. Producción de cerdos en climas templados y tropicales. Zaragoza. Acribia. 875p.
47. ROBERTSON, A. y CLARK, J. 1982. Temperatures for weaned pigs. Pig Farming Supplement. Dicember. 1982: 82, 83, 88.
48. ROUSSEAU, P. 1979. Surfaces recommandées en locaux de post sevrage et d'engrassissement. Techni Porc. (5) :77-93.
49. _____. 1980. Comment réduire les consomation d'energie dans les locaux d'élevage des porcelets. Techni Porc. 3 (1): 39-48.
50. SCUDAMORE, P. 1977. Getting early weaning right. Pig Farming Supplement. November 1977: 44-49.

51. SEVE, B. y AUMAITRE, A. 1978. Recent advances in protein nutrition of early weaned piglets. *World Review of Animal Production*.(2): 126-128.
52. SMITH, A. 1984. Pigs. environment. United Kindom. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. ADAS Booklet 2410, 41p.
53. SOBESTIANSKY, J. PIFFER, I. y FIBEIRO, A. 1985. Manejo em Suinocultura: aspectos sanitarios reproductivos e de meio ambiente. EMBRAPA. Circular Técnica N° 7, 184p.
54. TAVERNETTI, J.R. y HUGHES, E.H. 1937. Electric pig brooders. California University. College of Agriculture. Agricultural Experiment Station, Bulletin N° 618. 12p.
55. THORNTON, K. 1973. Buying... creep heaters. *Pig Fanning*, 21 (2): 56-58.
56. TURNBULL, J.E. 1971. Confinement swine housing, Canada, Minister of Supply and Services: Agriculture. Publication n: 1451, 73p.
57. _____. 1984. Pens, confinement and productivity of livestock and poultry. Canada Agriculture, Report 1-603. p. 1-6.
58. VAN DER HEIDE, H. y HENDERICK, H. 1986. Requerimennts for keeping piglets in battery cages, flat-decks and solid floor with respect to different weaning ages. In: CEC. Seminar "Welfare aspects of pigs rearing". Report 10776. pp. 42-56.
59. VERSTEGEN, M.W.A.; BRASCAMP, E.W. y VAN DER HEL, W. Growing and fattening of pig in relation to temperature of housing and feeding level. *Canadian Journal of Animal Science*,(1): 1-13.
60. _____, BRANDSMA, H.A. y MATEMAN, G. 1982. Feed requirement of growing pigs at low environmental temperature. *Journal of Animal Science*, 55,(2): 88-94.
61. WRIGHT, S. 1981. Weaner management and accomodatio. South Australia. Department of Agriculture. Bulletin N° 5, 7 p.

Se terminó de imprimir en octubre de 1995 en el departamento de Publicaciones
de la Facultad de Agronomía. Garzón 780 - Montevideo - URUGUAY
Depósito Legal 300.743/95