

87

2e.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

COMPARACION DE LA GANANCIA DIARIA DE PESO,  
CONVERSION ALIMENTICIA Y MORTALIDAD EN  
CERDOS DESTETADOS DE 6 A 20 KG. DE PESO  
EN DOS TIPOS DE ALOJAMIENTO

**TESIS PRESENTADA**  
ANTE LA DIVISION DE ESTUDIOS  
P R O F E S I O N A L E S  
PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
Q U E P R E S E N T A  
P E D R O G A R C I A V A C A

ASESORES:  
M.V.Z. MA. ELENA TRUJILLO ORTEGA  
M.V.Z. JAVIER FLORES COVARRUBIAS



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
HIPOTESIS.....	7
OBJETIVO.....	7
MATERIAL Y METODOS.....	7
DISEÑO EXPERIMENTAL.....	13
ANALISIS ESTADISTICO.....	13
RESULTADOS.....	14
DISCUSION.....	16
CONCLUSION.....	17
LITERATURA CITADA.....	18

## RESUMEN

GARCIA VACA PEDRO. Comparación de la ganancia diaria de peso, conversión alimenticia y mortalidad en cerdos destetados de 6 a 20 Kg de peso en dos tipos de alojamiento. Bajo la dirección de: MVZ Ma. Elena Trujillo Ortega y MVZ Javier Flores Covarrubias.

El presente trabajo se realizó con el fin de determinar la influencia que ejerce el tipo de alojamiento en la productividad de los lechones de 31 a 73 días de edad. Se compararon dos tipos de alojamiento: a) corraleta elevada con piso de metal trenzado y b) corral tipo Verandah con piso de cemento. Se utilizaron 20 camadas en cada uno de los alojamientos, en las corraletas elevadas se evaluó una camada por corraleta con promedio de 7.8 lechones por camada y en el corral Verandah de 2 a 3 camadas por corral con promedio de 8.05 lechones por camada y de 15 a 19 lechones por corral. La prueba duró 42 días, se evaluó la ganancia diaria de peso, la conversión alimenticia y la mortalidad. Se pesaron los animales al inicio y término de la prueba y se pesó el alimento proporcionado por jaula o corral; cada 24 h se tomaron medidas de las temperaturas máximas y mínimas y de la humedad relativa del interior de la sala de las jaulas elevadas y de la parte cubierta y descubierta del corral Verandah. En ninguna de las variables se encontró diferencia estadística significativa pero sí aritmética en favor de los corrales Verandah.

## INTRODUCCION

En México no se tienen estudios concretos que definan el comportamiento productivo de los cerdos recién destetados, comparando alojamientos de dos tipos: a) corraletas elevadas con piso de alambre trenzado y b) corral tipo Verandah con piso de concreto.

Las construcciones tienen un papel importante en esta etapa de vida del cerdo, porque proporcionan el ambiente que lo rodea y evitan en lo posible las variaciones de temperatura y humedad (5).

Los cerdos jóvenes tienen la piel delgada y poco aislamiento térmico, por lo que no cuentan con una compensación termoreguladora adecuada, siendo el cerdo joven más sensible al frío, a diferencia del cerdo maduro que es más sensible al calor (9).

Al aplicarse la selección en cerdos, se favorece la síntesis de hormonas anabolizadoras en decremento de las catabolizantes, lo que ha provocado que los animales sean menos resistentes a los estados de tensión, en los que se incluye el destete. En la actualidad se favorecen las características productivas, por lo que hay un decremento en la capacidad de los animales para adaptarse a situaciones adversas (5).

Conforme la producción porcina comercial se hace más especializada, los aspectos de manejo, instalaciones y medio ambiente se tornan más importantes (7). Bajo estas condiciones, se busca acortar el tiempo de lactación a 3 ó 4 semanas, buscando optimizar la producción de la hembra, en cuanto al lechón sería más recomendable destetarlo a una edad mayor, por lo que se aconseja destetar a las 4 semanas para obtener los me-

jores beneficios por ambos lados (5,7). A esta edad el lechón es sensible a temperaturas extremas (9), por lo que se le debe proporcionar un ambiente adecuado, que está constituido por diferentes factores: el físico, formado por la temperatura, la iluminación, el tipo de piso, la ventilación, etcétera; el social, compuesto por la presencia o ausencia de otros animales, la dominación jerárquica, el tamaño del grupo y la composición del sistema de destete, la dieta, el régimen alimenticio, etcétera (5).

La reducción de mano de obra y costos de construcciones en las explotaciones porcinas, ha dado por resultado que condiciones físicas y sociales incrementen los problemas conductuales. Además, la utilización de las instalaciones lleva a la agrupación de los lechones provenientes de diferentes camadas. Lo anterior influye en una disminución del crecimiento de los lechones (5).

Cuando se agrupan varias camadas por corral, provoca que los animales tengan que formar una jerarquía social dentro del nuevo corral, por lo que se ocasionan peleas en el nuevo grupo social, por el agua, comida y espacio; los más débiles quedan en desventaja, siendo estos, si no mueren antes, el foco de problemas infecciosos (12). Para que no se acentúen estos problemas en los corrales colectivos se recomienda hacer grupos de no más de 20 animales lo más parejos posible en peso (14), y proporcionar una área de piso por cerdo de 0.20 a 0.33 m<sup>2</sup> en jaula elevada (12), o 0.36 m<sup>2</sup> si es piso sólido (1,2). Estudios realizados demuestran que los lechones destetados individualmente o agrupados con individuos ajenos a él, tienen mayores problemas de adaptación que los destetados junto con individuos de su camada (12).

La variación de la temperatura influye directamente sobre la productividad del cerdo, así, cuando la temperatura baja, la pérdida de calor aumenta y el lechón necesitará mayor cantidad de alimento ingerido por unidad de ganancia (7,9,15,16), debido a que en estas condiciones la energía usada para fines productivos disminuye, puesto que se requiere mayor cantidad para compensar la pérdida de calor (9). Cuando la tempera-

tura se eleva, se reduce la ingestión de alimento y en consecuencia la tasa de crecimiento (5,6,9). La temperatura óptima recomendada para cerdos en la etapa de destete va de 21 a 26 °C (5,9,12,15).

La ventilación de los locales permite controlar la temperatura; cuando la ventilación es deficiente la temperatura tiende a aumentar, al igual que la concentración de gases pesados producidos por la fermentación del estiércol, ésto disminuye el consumo de alimento y predispone a la presentación de enfermedades respiratorias (1,10).

Por otra parte cuando las corrientes de aire son excesivas, el cerdo pierde calor por convección, que modifica la productividad, disminuye la ganancia de peso y la eficiencia alimenticia (6,7,11,15).

El exceso de humedad relativa favorece la supervivencia de gérmenes patógenos y puede llegar a causar deterioro de los materiales de construcción, por lo que es recomendable mantenerla en un porcentaje no mayor del 70 al 80 % (5,7,14,15).

El traslado de los lechones de la maternidad a un edificio de destete, ocasiona la mayoría de las veces pérdida de lechones o deficiente desarrollo de los mismos; principalmente por el cambio brusco de ambiente y por el mal diseño de las instalaciones destinadas a albergar a los lechones (5,7,12).

Cuando la temperatura externa baja, es necesario proporcionar calor a los animales, por lo que a nivel mundial se incrementa en forma considerable el uso de instalaciones con unidades de ambiente controlado para cerdos destetados tempranamente (8). Por lo que se utilizan diversos tipos de construcciones e instalaciones de acuerdo a los distintos climas y aspectos económicos que afectan a las granjas (5).

En la actualidad se han hecho mejoras en las construcciones para proporcionarle un mejor ambiente al animal, evitando así la pérdida excesiva de calor por parte del mismo; entre las modificaciones que se han hecho se encuentran: acondicionar cama a los pisos, adaptar a los corrales pisos de rejillas de madera o metal, cortinas, persianas, ventiladores, calentadores, diferentes tipos de ventanas techos de diferentes tipos y materiales, plafones, tarimas y lechoneras; todas con el fin de mantener al cerdo en una temperatura óptima (4,9,15).

Se deben seleccionar técnicas adecuadas para realizar el destete, poniendo especial atención en el manejo al que son sometidos los lechones durante la lactancia, preparándolos para que no resientan drásticamente estos cambios. Para este efecto se han llevado a cabo en los últimos años diversas formas de destete, tomando en cuenta la edad del lechón, las construcciones e instalaciones presentes en la granja, así como el tener personal apropiado para la atención de las camadas (5).

Es aconsejable utilizar un tipo de piso que guarde un mínimo de humedad, que proporcione a los animales una superficie de contacto no abrasiva, sea fácil de limpiar, resistente y barato. En México los pisos no reúnen todos los requisitos, principalmente por su costo, pero si vemos la inversión a largo plazo, es recomendable el piso de metal trenzado o expandido (12).

Uno de los objetivos más importantes es alejar al lechón de sus excretas, para mantener el local seco y prevenir las diarreas, se recomienda utilizar pisos perforados, sabiéndose que los mejores resultados se obtienen con pisos de un 60 % de superficie perforada (14).

Cuando se desteta a los lechones a los 28 días en piso de concreto, se les puede colocar abundante paja o una tarima de madera, para evitar pérdidas de calor por conducción (7,14).

Uno de los tipos de edificio que se usa, basado en un sistema de ventilación natural, es el llamado "Verandah House", este edificio funciona muy bien para lechones destetados a los 30 días, aunque llega a ser utilizado para alojar lechones desde tres semanas de edad (14).

Dado que se requiere optimizar el aprovechamiento de las características productivas del cerdo, se le debe proporcionar un medio de confort lo más óptimo posible. El factor principal que influye en esto son las construcciones e instalaciones (5), por lo que constantemente se buscan nuevos sistemas para la crianza del cerdo, uno de ellos es el uso de jaulas elevadas con pisos de metal trenzado o expandido (1,2,3,7,12,14). Debido a que su costo es alto (12), es necesario hacer una evaluación de las ventajas que nos acarrea su uso en comparación con los corrales tradicionales de piso de concreto como lo es el tipo Verandah, para ver si es redituable hacer la inversión en las jaulas elevadas.

Las corraletas elevadas con pisos perforados tienen ventajas en comparación con los corrales de piso de concreto; ya que se ha encontrado que en las primeras hay una mayor ganancia de peso, mejor eficiencia en la conversión alimenticia, menor número de cerdos retrasados, menor incidencia de enfermedades y menor mortalidad (1,2,3,7,12,14).

## HIPOTESIS

Los cerdos alojados en corraletas elevadas con piso de alambre trenzado tienen mayor ganancia de peso, mejor conversión alimenticia y menor mortalidad que los alojados en corrales con piso de concreto.

## OBJETIVO

Comparar los siguientes tipos de alojamiento para cerdos destetados:

- a) Corraleta elevada con piso de alambre trenzado.
- b) Corral tipo Verandah con piso de concreto.

En relación a los siguientes parámetros: ganancia de peso, conversión alimenticia y mortalidad.

## MATERIAL Y METODOS

El trabajo se realizó en la granja comercial "Rancho Tecalco", de ciclo completo, localizada en Camino a Belén s/n, San Juan Teotihuacan, Estado de México.

Normales climatológicas (13):

Coordenadas: latitud (N) 19°-42' y longitud (W) 98°-49'.

Altitud: 2240 metros sobre el nivel del mar.

Precipitación pluvial total anual: 581.4 mm.

Temperaturas (°C) y humedad relativa (%) en los meses en que se realizó el trabajo (cuadro 1):

CUADRO No. 1

TEMPERATURAS Y HUMEDAD RELATIVA

	CORRAL VERANDAH												CORRALETA ELEVADA							
	DENTRO						FUERA						TEMPERATURA			HUMEDAD				
	TEMPERATURA				HUMEDAD		TEMPERATURA				HUMEDAD		MINIMA		MAXIMA		HUMEDAD			
	MINIMA		MAXIMA		RANGO		RANGO		MINIMA		MAXIMA		RANGO		MINIMA		MAXIMA		RANGO	
	RANGO	PROM.	RANGO	PROM.	RANGO	PROM.	RANGO	PROM.	RANGO	PROM.	RANGO	PROM.	RANGO	PROM.	RANGO	PROM.	RANGO	PROM.	RANGO	PROM.
JULIO	14-22	17.5	19-26	22.6	58-68	62.8	11-15	12.8	22-27	24.6	34-50	40.3	14-17	15.4	15-20	17.8	30-70	65.0		
AGOSTO	17-25	20.5	24-30	27.2	59-74	67.6	10-15	12.9	25-30	27.3	40-50	45.7	12-23	17.0	18-28	23.8	50-67	60.2		
SEPTIEMBRE	20-26	22.7	27-30	28.3	49-72	64.4	10-18	13.5	23-29	26.9	29-54	44.7	14-21	18.0	24-30	26.4	50-69	59.5		
OCTUBRE	15-24	17.5	25-29	27.3	49-76	61.4	3-17	9.9	22-28	24.9	28-52	42.0	11-18	13.9	19-28	23.9	49-73	58.7		
NOVIEMBRE	10-17	13.0	24-26	24.8	56-68	60.2	0-11	5.1	21-26	23.8	39-43	40.4	2-17	9.8	19-23	21.5	40-67	54.7		
PROM. TOTAL	15-23	18.2	24-28	26.0	54-72	63.2	7-15	10.8	23-28	25.5	34-50	42.6	11-19	14.8	19-26	22.6	50-69	59.6		

Se utilizaron 40 camadas con promedio de 7.925 lechones cada una, sumando un total de 317 lechones. Veinte camadas se destetaron en las jaulas elevadas introduciendo una camada por jaula y las otras 20 en los corrales Verandah, juntando dos o tres camadas por corral.

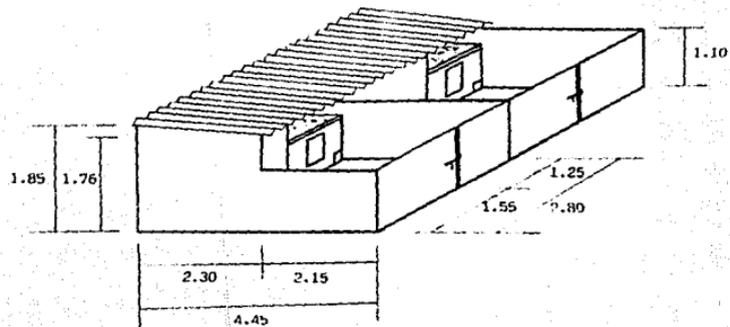
Los lechones fueron híbridos producto de las cruces de las razas Yorkshire, Landrace, Hampshire y Duroc.

Las dimensiones de cada corral tipo Verandah son: 4.45 m de largo por 2.8 m de ancho, dividido en una parte cubierta de 2 por 2.5 m libres y otra a la intemperie de 2 por 2.5 m libres. La parte techada cuenta con una altura de 1.85 m en lo más alto y 1.76 m en lo más bajo, cuenta con un falso plafón movable de madera a 0.6 m de altura con una fuente de calor en el centro que consta de un bote con un foco de 100 W. Las bardas laterales y del frente miden 1.1 m de altura, la puerta de entrada al área seca mide 0.3 m de ancho por 0.4 m de alto, tiene un orificio de desagüe de 0.15 por 0.15 m en la parte inferior izquierda y una salida de aire en su parte más alta de 0.1 m de abertura por 1.1 m de longitud. El piso es de concreto con una ligera pendiente al frente del corral, ahí se encuentra la puerta de entrada a éste que mide 1.1 m de ancho por 1.1 m de altura (plano 1).

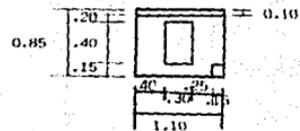
Las jaulas elevadas miden 1.5 m de ancho por 1.5 m de largo, el frente es de panel porcícola de 0.76 m de alto con aberturas de 0.05 por 0.25 m. Las tres paredes restantes son de lámina galvanizada acanalada de 0.85 m de altura. El piso es de alambre trenzado de acero inoxidable, de 3/8" con aberturas de 0.5 por 5 cm. Las jaulas están a 0.4 m de altura del piso y por debajo de ellas pasa una fosa de 0.6 m de profundidad en donde caen las excretas, estas se remueven mediante un tanque de volteo. La sala en su parte más alta mide 3 m y en la más baja

PLANO No. 1

CORRAL VERANDAH



Esc. 1:75



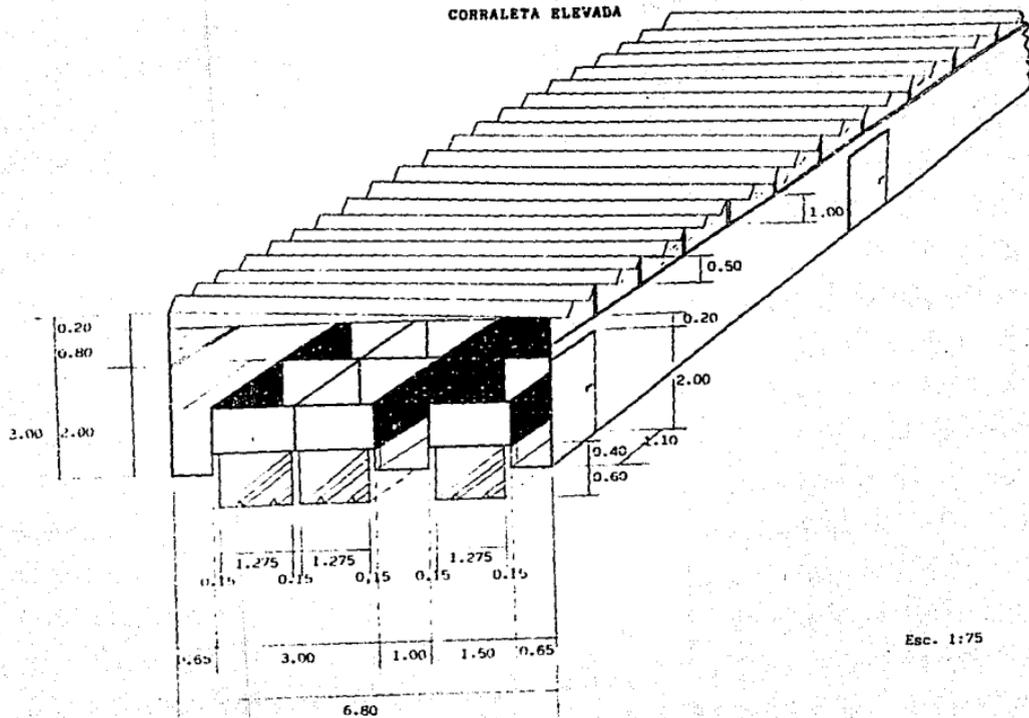
Esc. 1:50

2.8 m, está techada con lámina de asbesto estructural, en su parte interna cuenta con un falso plafón de costales de plástico a 2.8 m de altura. Tiene dos pasillos laterales de 0.5 m y uno central de 1 m de ancho (plano 2).

Los animales se pesaron a los 31 y 73 días de edad en promedio, o sea al inicio y término de la prueba, para obtener el incremento de peso total, éste se dividió entre el número de días de prueba para obtener la ganancia de peso por día. El consumo diario de alimento se obtuvo por corral y corraleta, dividiendo el consumo total durante la prueba, entre el número de días de prueba. La temperatura y humedad relativa se tomaron cada 24 h, en la sala de jaulas elevadas y de la parte cubierta y descubierta de los corrales Verandah.

PLANO No. 2

CORRALETA ELEVADA



Esc. 1:75

**DISEÑO EXPERIMENTAL**

La duración de la prueba fué de 42 días y las variables que se midieron fueron:

**Dependientes:**

- a) Ganancia de peso diario.
- b) Consumo de alimento diario.
- c) Conversión alimenticia.
- d) Mortalidad.

**Independientes:**

- A) Tipo de alojamiento.
- B) Humedad relativa.
- C) Temperatura.

**ANALISIS ESTADISTICO**

Para evaluar el efecto de las variables independientes sobre las dependientes, se utilizó un análisis de varianza en bloques al azar, comparando los promedios entre grupos, considerando como variables dependientes la ganancia diaria de peso, conversión alimenticia, consumo de alimento, peso final y lechones finalizados; como variables independientes el tipo de alojamiento, la temperatura y la humedad relativa.

Los porcentajes de mortalidad en ambos grupos fueron comparados con la prueba de  $\chi^2$ -Ji cuadrada. Ambos procedimientos descritos por Wayne (17).

Todos los lechones duraron 42 días en la prueba. En los resultados de ambos grupos, no se encontró diferencia estadística significativa aunque sí aritmética, en algunos de los parámetros evaluados: en lechones finalizados en relación a los iniciados, fue en el corral Verandah un 96.27 % contra 92.30 % de la corraleta elevada; en la ganancia diaria diaria de peso, fue superior el corral Verandah de 0.3309 Kg por 0.3049 Kg de la corraleta elevada; el consumo diario de alimento fue mayor en la corraleta elevada de 0.7126 Kg por 0.6654 Kg del corral Verandah; la conversión alimenticia fue mejor en el corral Verandah de 2.0865 por 2.364 de la corraleta elevada (cuadro 2).

CUADRO No. 2

	CORRAL VERANDAH				CORRALETA ELEVADA			
	MEDIA	Des.	Min.	Max.	MEDIA	Des.	Min.	Max.
LECH. I.	8.05	2.2589	4.0	12.0	7.8	1.5761	4.0	10.0
LECH. F.	7.75	2.0743	4.0	12.0	7.2	1.7947	4.0	10.0
EDAD I.	31.70	2.2029	27.0	36.0	31.2	2.8396	27.0	35.0
EDAD F.	73.70	2.2029	69.0	78.0	73.2	2.8396	69.0	77.0
PESO $\bar{X}$ I.	6.6365	1.1199	4.68	9.0	6.3202	0.9430	5.0	8.0
PESO $\bar{X}$ F.	20.5376	3.5156	15.43	29.0	19.1575	0.31131	14.45	24.92
G. D. P.	0.3309	0.0725	0.2010	0.4760	0.3049	0.0642	0.2040	0.433
CONS./DIA	0.6654	0.0827	0.5690	0.787	0.7126	0.1896	0.4340	1.116
C. A.	2.0865	0.4856	1.580	3.340	2.364	0.61671	1.51	3.88
% MORT.	3.72				7.69			

I.= inicio de la prueba

F.= final de la prueba

G. D. P.= ganancia diaria de peso

C. A.= conversión alimenticia

## DISCUSION

En el número de animales terminados, no hubo diferencia estadística significativa, pero si aritmética, ésto se observa al obtener 3.97 cerdos más por cada 100 en el corral Verandah; pero el consumo de alimento fue superior en la corraleta elevada 47.2 g diarios, ésto debido en parte a que en la corraleta elevada, el alimento que sacaban los lechones del comedero caía a la fosa, y no se volvía a recuperar, no así en el corral Verandah, ya que el alimento caía en el piso y hasta que no se lo comieran se les suministraba más; otro factor que pudo influir en lo anterior fue que las temperaturas mínimas fueron inferiores a las recomendadas, debido a errores en el diseño de la sala, como la fosa tiene la salida al final descubierta, al correr el agua por ella forma corrientes de aire, por lo que es recomendable tapar la salida y poner un registro que sirva de salida al agua en el piso de la fosa; y cuando el nivel de agua fuera elevado se destape el registro; lo anterior pudo contribuir en que la conversión alimenticia, fuera mejor en el corral Verandah. En ambos alojamientos las temperaturas mínimas fueron inferiores a las óptimas (5,9,12, 15), y en ocasiones en 24 h variaban hasta 9°C en las corraletas elevadas. Aunque en ambos alojamientos hubieron temperaturas bajas, en el corral Verandah, los animales tuvieron una cama de paja que los aislaba del piso, evitando la pérdida de calor por conducción, también contaban con una fuente de calor; no así en las jaulas elevadas, en las que los lechones estaban en contacto con el piso de metal. Se recomienda que se adapte un tapete y una fuente de calor a las corraletas elevadas. Lo anterior pudo influir en la presentación de enfermedades, principalmente en la primera semana; las diarreas se presentaron en un 53 % de los animales de las corraletas elevadas y en un 12 % de los del corral Verandah; hubo neumonías en un 20 % de los de jaulas elevadas y en un 6 % de los del corral Verandah. Lo mencionado anteriormente pudo favorecer que los cerdos del corral Verandah tuvieran mejor desarrollo y menor mortalidad. Las tem-

peraturas máximas, fueron ligeramente superiores a las óptimas (26 °C) en ambos alojamientos, no observándose malestar en los lechones. En cuanto a la humedad relativa, en ambos casos no se excedió de lo recomendado (80 %).

#### CONCLUSION

En este experimento no hubo diferencia estadística significativa que justifique el uso de las corraletas elevadas de este tipo, esto debido a fallas de manejo y diseño que no permiten que el lechón este en un medio de confort. Aritméticamente resultó que en el corral Verandah se obtuvieron, 3.97 cerdos más por cada 100, en comparación con las jaulas elevadas. Por lo que sí se piensa implantar el sistema de jaulas elevadas, se deberá diseñar para que nos proporcione el ambiente que requieren los cerdos en ésta etapa.

## LITERATURA CITADA

- 1) Acosta C., E. D.: Iniciación de lechones en corraleta con pisos de lámina desplegada. Tesis de licenciatura. División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, N. L., 1979.
- 2) Anónimo: Aumenta el uso de jaulas de crianza con piso de rejilla. Cuadriservicio de Purina, Noviembre-Diciembre: 8-9 (1978).
- 3) Anónimo: Destete en corraletas elevadas con piso enrejado v.s. sala convencional. Cuadriservicio de Purina, Septiembre-Octubre: 8-9 (1979).
- 4) Close W. H., Mount L. E. and Start J. B.: The influence of environmental temperature and plane of nutrition on heat losses from groups of growing pigs. Anim. Prod. 13: 285-294 (1971).
- 5) Haro T., M. E.: Comparación del comportamiento social y productivo de los lechones en dos sistemas de destete. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1984.
- 6) Holmes, C. W.: Growth and backfat depth of pigs kept at a high temperature. Anim. Prod. 13: 521-527 (1971).
- 7) Jensen, A. H.: Instalaciones para destete precoz. Porcivama, 7 (82): 29-36 (s/a).
- 8) Mc Cracken K. J., Cadwell B. J. and Walver H.: A note on the effect of temperature on the performance of early weaned pigs. Anim. Prod. 9: 423-426 (1979).

- 9) Miranda C., J.: Estudio comparativo de consumo de alimento, ganancia de peso, mortalidad y conversión alimenticia; en cerdos al destete con opción a un albergue techado y sin él. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1982.
- 10) Morrison S. R. and Givens R. L.: A note on growth and food conversion in pigs of different air temperatures and ventilation rates. Anim. Prod. 23: 249-252 (1976).
- 11) Mount L. E., Start J. B. and Brown D.: A note on the effects of forced air movement and environmental temperature on weight gain in the pig after weaning. Anim. Prod. 30: 295-298 (1980).
- 12) Santibañez A., A. E.: Los destetes con jaula elevada, las bases para su diseño y los principios para construir un área de éste tipo en su granje. Porcirama, 8 (90): 57-71 (1982).
- 13) S. A. G., Dirección General de Geografía y Meteorología: Normales climatológicas, 1976.
- 14) Schinca F., R. C.: Destete precoz. Porcirama, 8 (95): 5-31 (s/a).
- 15) Schinca F., R. C.: Medio ambiente y productividad. Porcirama, 8 (88): 17-30 (s/a).
- 16) Vernstegen M. W. A., Van der Hel W. and Willems G. E. J. M.: Growth depression and food requirements of fattening pig at low environmental temperatures when housed either on concrete slats or straw. Anim. Prod. 24: 253-259 (1971).
- 17) Wayne W., D.: Bioestadística. LIMUSA, México, 1977.