

91  
24



# Universidad Nacional Autónoma de México

División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

## Efecto de la Adición de una Dieta Líquida a la Alimentación de Cerdos de 28 a 35 Días de Edad Sobre su Comportamiento Productivo.

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A  
GERMAN GOMEZ TENORIO

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Asesores:  
M.V.Z. Marco Antonio Herradora Lozano  
M.V.Z. Javier Flores Covarrubias

MEXICO, D. F.

1990



## **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

	PAGINA
I. RESUMEN.....	1
II. INTRODUCCION.....	2
III. MATERIAL Y METODOS.....	11
IV. RESULTADOS.....	15
V. DISCUSION Y CONCLUSIONES.....	20
VI. LITERATURA CITADA.....	22

## I. RESUMEN

Gómez Tenorio Germán. Efecto de la adición de una dieta líquida a la alimentación de cerdos de 28 a 35 días de edad sobre su comportamiento productivo ( bajo la dirección de los M.V.Z. Marco Antonio Herradora Lozano y Javier Flores Covarrubias).

El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de la adición de un alimento líquido a una dieta sólida tradicional así como la rentabilidad de dicho sistema. Se evaluó el comportamiento productivo en cerditos de los 28 a los 56 días de edad, considerando consumo de alimento, ganancia diaria de peso, conversión alimenticia y mortalidad. Para ello se emplearon 270 cerdos destetados a los 28 días de edad y se dividieron en 2 grupos experimentales de 135 cada uno. Al grupo 1 se le dió alimento comercial a libre acceso, al grupo 2 se le ofreció además, un litro de sustituto lácteo en una dilución 1:10 el primer día post destete, disminuyendo 150 ml diariamente, hasta ser retirado por completo el octavo día.

Para las variables ganancia diaria de peso consumo de alimento y conversión alimenticia se realizó un análisis de covarianza, utilizándose como covariables el número de animales y el peso de entrada de los mismos y no se encontraron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ).

Para la variable porcentaje de mortalidad se hizo una prueba de ji-cuadrada resultando la diferencia estadísticamente no significativa ( $P > 0.05$ ).

El costo de alimentación por kg producido para el grupo con alimentación tradicional fue de \$2169 y el de alimentación líquida y sólida de \$3018.

Se concluye que el factor más importante en el desarrollo del cerdo en esta etapa es el peso al destete y que no es rentable utilizar un sistema de alimentación líquida como éste ya que se incrementa el costo y el manejo, sin embargo se requieren más estudios al respecto que permitan determinar si los sistemas de alimentación líquida son factibles de ser aplicados en granjas comerciales.

## II. INTRODUCCION

Para salir de la difícil situación económica por la que el país atraviesa, es necesaria la optimización de los recursos naturales y humanos con que se cuenta (24).

En las empresas dedicadas a la producción de lechones el margen de utilidad está fuertemente influenciado por la eficiencia productiva de la cerda, la cual está representada por el número de lechones que ésta desteta al año (8).

Una cerda que produce 12 lechones destetados por año consume durante este lapso aproximadamente 990 kg de alimento y una que produce 24 alrededor de 1140 kg, por lo que el costo de alimentación (el más importante ya que representa del 70% al 90% del total de los costos de producción) es similar para todas las cerdas (8).

Por esta razón, las granjas comerciales han buscado aumentar el número de partos por hembra al año reduciendo el tiempo de lactación de 6-8 semanas a 3-4 (8,20), sin embargo a las 3 o 4 semanas de edad los mecanismos de termoregulación, sistema inmune y actividad digestiva enzimática no están bien desarrollados -

en los lechones (7,20,26). Debido a esto existen principalmente tres factores a considerar en cerdos destetados precozmente, (9) éstos son:

- 1.- Medio ambiente con especial énfasis en el clima.
- 2.- Sistema inmune del cerdo.
- 3.- Nutrición.

#### MEDIO AMBIENTE.

Dentro de la gama de factores que se incluyen en el concepto de medio ambiente destaca el clima, el cual depende de la temperatura, la humedad y la ventilación (9).

Al momento del destete la temperatura ambiental debe incrementarse de tal manera que la temperatura normal del cuerpo se mantenga sin recurrir al metabolismo de reservas calóricas (5,6).

Es así que con el destete a 21 o 28 días de edad, los cerdos requieren de una temperatura ambiental de 28°C a 30°C durante la primera semana postdestete y de 24°C durante las tres siguientes (17).

Temperaturas por debajo a lo requerido, propician un menor consumo de alimento y mayor utilización de la energía de éste para conservar calor, lo cual reduce la conversión alimenticia (5,6).

El frío aumenta la susceptibilidad de los cerdos a las enfermedades entéricas al reducir la motilidad intestinal y ocasiona un estado de tensión nerviosa que induce a una depresión del sistema inmune (19).

La humedad relativa que se recomienda para cerdos destetados va de 60 a 70% y la ventilación de 3 pies cúbicos por segundo (17).

#### SISTEMA INMUNE

Si bien los cerdos pueden producir anticuerpos desde los 70 días de vida intrauterina, estos son fundamentalmente del tipo IgM por lo que es necesaria la ingestión de calostro para la adquisición de las inmunoglobulinas tipo IgG e IgA, ya que debido al tipo de placentación (epiteliocorial), resulta imposible el paso de dichas moléculas, de la sangre de la madre a la del feto (22).

El feto dentro del útero está en un medio prácticamente estéril, por lo que al nacer todas sus respuestas inmunes son primarias y no resistiría a los microorganismos de no ser por esta "ayuda inmunológica", sin embargo, los anticuerpos de origen materno inhiben la síntesis neonatal de inmunoglobulinas produciendo un período refractario cuya durabilidad depende de la can-

tividad de anticuerpos recibidos y de la vida media de éstos según sea el caso (22).

Probablemente por esto Gajeki y Col. (10) al medir las variaciones de las células sanguíneas y proteínas séricas en cerdos destetados a diferentes edades, encontraron que a los 28 días la cantidad tanto de linfocitos como de inmunoglobulinas A y G fue menor que después de los 40 días de edad.

Por lo tanto, es alrededor de las 5 o 6 semanas de edad cuando los cerdos convierten la inmunidad pasiva adquirida en inmunidad activa natural, por lo que el destete antes de las 5 semanas produce un período crítico de aproximadamente 15 días con débiles respuestas a los antígenos (3).

Existen otros factores que pueden deprimir - aún más el sistema inmune del cerdo destetado precozmente, tales como las corrientes de aire, variaciones en la temperatura ambiental, el cambio de alojamiento y las peleas; ya que inducen a un estado de tensión que aumenta el cortisol sanguíneo, mismo que se encuentra de por sí elevado a causa de la maduración del sistema digestivo - (7,18).

NUTRICION.



Se sabe que el destete precoz causa cambios en las funciones gástricas, en el epitelio de la mucosa intestinal así como en su flora y en la producción de los jugos gástricos y pancreáticos (11).

La profundidad de las criptas intestinales aumenta con la edad, pero al destetarse se reduce el área de absorción del intestino delgado y aparece una población de enterocitos menos madura (11).

A partir del día del destete hay una reducción en la producción de jugo gástrico, la cual vuelve a alcanzar su valor inicial hasta una semana después -- del destete, impidiéndose así una actuación eficaz de la pepsina gástrica y con ello la máxima utilización de la proteína de tipo no lácteo (16,21,23).

La secreción de jugo pancreático no varía -- pero disminuye su actividad proteolítica y amilolítica a las cuatro semanas de edad (7,12,13).

Al interrumpirse abruptamente el suministro de leche, la población de lactobacilos disminuye rápidamente (1), la capacidad de las células parietales del estómago para secretar ácido clorhídrico es reducida durante los 2 o 3 primeros días después del destete y después es limitada hasta las 8 semanas, trayendo como -- consecuencia un aumento en el pH hasta niveles cer --

canos a la neutralidad, lo cual favorece la proliferación de bacterias ingeridas al no encontrar una barrera ácida de defensa en el estómago y poca competencia microbiana en el intestino (1,13).

Por otro lado, los hábitos alimenticios del lechón y el tipo de alimento también se modifican drásticamente, ya que sus 16 comidas diarias con leche materna tibia y nutritiva, se transforman súbitamente en dietas sólidas compuestas de ingredientes extraños y muchas veces poco digeribles (26).

Los cerditos reaccionan rehusándose a comer durante 12 o 15 horas después de las cuales están lo suficientemente hambrientos como para ingerir estos alimentos en gran cantidad produciendo con ello una sobrecarga del sistema digestivo (26).

Todos estos factores hacen más susceptibles a los cerdos recién destetados a enfermedades que causan entre otras cosas: incremento en la mortalidad, baja o nula ganancia de peso, disminución en el consumo de alimento y aumento en la conversión alimenticia (7, 9, 20, 26).

Por este motivo, se ha intentado reducir al máximo el cambio brusco en la dieta del lechón ofreciéndole alimentos sólidos durante la lactancia, con aparen

temente buenos resultados (2).

Sin embargo, un estudio realizado por Beau-  
rorrye y Col. (2) indica la ausencia de diferencias en -  
la conversión alimenticia, entre cerdos que habían sido  
alimentados previamente con alimento sólido durante la  
lactancia y cerdos no alimentados. Además resultó ser -  
más costoso.

También Hampson y Smith (12) encontraron -  
que esta alimentación no ayuda a disminuir la diarrea -  
posterior al destete y que además tiende a ser más seve-  
ra en los cerdos que consumieron mayor cantidad de ali-  
mento sólido después de la lactancia.

Se han suministrado también lactobacilos, -  
salvado y otros acidificantes en la ración de cerdos -  
destetados, buscando:

- 1.- aumento del tono muscular intestinal.
- 2.- aumento de la digestibilidad del alimento.
- 3.- menor velocidad de tránsito intestinal.
- 4.- reducción de la población de bacterias indeseables.
- 5.- reducción del pH (13,19).

Otra alternativa que se ha empezado a utili-  
zar es la alimentación líquida durante la etapa inmedia-  
tamente posterior al destete, ya que ha dado buenos re-  
sultados en otras edades (14,27).

Usando sistemas de lactancia artificial -- con alimentación automática cada hora y sustituto de leche hasta los 21 días de edad Varley y Col. (25) obtuvieron resultados similares a los sistemas naturales.

En otras investigaciones, sosteniendo este sistema hasta los 30 días y reduciendo la alimentación líquida gradualmente durante una semana después, no se presentaron ni diarreas, ni muertes, ni reducción en la velocidad de crecimiento (14).

Se han evaluado diferentes dietas líquidas, resultando mejores las constituidas con 100% de proteínas de leche y 26% de proteína cruda, en comparación -- con las hechas a base de proteínas de pasta de soya y menor porcentaje de proteína cruda (15). Lo anterior -- puede deberse a que las proteínas de la leche son sensibles a la acción de la pepsina a valores de pH por arriba de 3.2, lo que no ocurre con las proteínas vegetales (21).

Agregando a la alimentación dietas líquidas durante cinco días después del destete, se han obtenido aumentos del 68% en el consumo de materia seca y no obstante que ésta se reduce al 20% al retirar la dieta líquida, los cerdos alcanzaron 19% más de peso, que el -- grupo testigo (26); sin embargo se desconoce si esta --

ventaja es significativa, si tiene efecto en el comportamiento productivo posterior del cerdo y si es rentable económicamente (26).

#### HIPOTESIS.

Dado que el cerdo destetado antes de los 30 días de edad sufre una baja en su comportamiento productivo, es factible que usando una dieta líquida se logre disminuir tal efecto y con ello se mejore dicho comportamiento en etapas posteriores al desarrollo del cerdo.

#### OBJETIVOS.

1.- Conocer si se obtiene una mejoría en -- cuanto a incremento en el consumo de alimento, ganancia diaria de peso, reducción en la mortalidad y disminución en la conversión alimenticia; añadiendo un sistema de alimentación líquida al de alimentación sólida tradicional.

2.- Determinar si este sistema con alimentación líquida tiene efecto sobre el comportamiento productivo en la etapa inmediata posterior.

3.- Realizar una evaluación económica de la rentabilidad de dicho sistema.

### III.- MATERIAL Y METODOS

1.- Animales: Se utilizaron 270 cerdos destetados de 28 días de edad, de una granja comercial ubicada en el municipio de Temascaltepec, Estado de México, el cual se encuentra a 1720 m sobre el nivel del mar y tiene un clima templado húmedo Cb'w con una temperatura anual media de 15 a 18 °C y una precipitación pluvial de 950 a 1000 mm.

La granja cuenta con 100 vientres de las razas Yorkshire y Hampshire e híbridas F1 Yorkshire X Landrace y Yorkshire X Hampshire; dos sementales Hampshire, dos Yorkshire, un Duroc y una población constante de aproximadamente 160 lechones en maternidad, 272 cerdos en destete y 386 en engorda.

2.- Alojamiento: Los cerdos destetados fueron llevados a la sala de crianza, misma que fue lavada, desinfectada con una solución de iodo al 10% y cerrada dos días antes de la introducción de animales. Estas salas constan de ocho jaulas elevadas de 1.5 m de ancho por 1.5m de largo y cuentan con un cajón de madera de 0.8m por 1.5m en donde se colocó un comedero de seis bocas. Las jaulas cuentan con un área de piso de rejilla de sojera de 0.7 m X 1.5 m, en donde se encuentra un bebede-

ro de chupón situado a 20 cm del piso; así como un bebedero de canoa de 0.1 m X 0.8 m para alimentación líquida.

3.- Diseño experimental.- Al destetarse los animales se formaron dos grupos experimentales de 135 cerdos cada uno, cada camada destetada fue dividida en dos colocando la mitad de ella en un grupo y la otra mitad en el otro.

Se pesaron todos los cerdos al inicio del experimento. se les proporcionó un alimento comercial de iniciación con 17% de proteína cruda a libre acceso, además a uno de los grupos se le ofreció también un litro de sustituto de leche hecho a base de 100% de proteínas lácteas a una dilución 1:10 el primer día, disminuyendo 150 ml cada día hasta retirárselos por completo hacia el octavo día, momento en que se volvieron a pesar y se registraron los consumos de alimento. Finalmente 28 días después de iniciado el experimento, se registraron los consumos de alimento y se pesaron nuevamente los cerdos de ambos grupos.

De esta manera se obtuvo para cada uno de ellos las siguientes variables:

A) Número de animales.- Se refiere al número de animales que entraron en cada una de las jaulas.

- B) Peso promedio de entrada.- Corresponde al peso total de los cerdos que entraron a una jaula dividido sobre el número de animales.
- C) Consumo 1.- Es el resultado de la adición de los consumos diarios, incluyendo en base seca el sustituto de leche de uno de los grupos dividido entre siete días.
- D) Consumo 2.- Se obtuvo al sumar los consumos (también en base seca) de todos los cerdos durante todo el experimento y dividirlos sobre 28 días.
- E) Peso promedio de salida.- Es el peso de los animales a los 56 días de edad entre el número de animales.
- F) Ganancia diaria de peso.- Se obtiene al restar del peso promedio de salida el peso promedio de entrada y dividirlo entre los 28 días de duración del experimento.
- G) Conversión alimenticia.- Es el resultado de la división del consumo 2 entre la ganancia diaria de peso.
- H) Relación costo de alimentación-ganancia de peso.- Se obtuvo dividiendo el costo del alimento consumido sobre la ganancia de peso obtenida.

Además, también se anotó el número y día de presentación de las muertes en cada uno de los lotes.

#### 4.- Análisis estadístico:

- a) Para la evaluación de los promedios en los grupos se utilizó el modelo de análisis de covarianza, de la si



guiente manera:

$$Y_{ijkl} = M + G_i + B_{1,ij} + B_{2,ik} + E_{ijkl}$$

En donde  $Y_{ijkl}$  = Una observación de ganancia de peso o conversión alimenticia.

$M$  = Media general.

$G_i$  =  $i$ -ésimo grupo experimental.

$N_{ij}$  =  $ij$ -ésimo número de cerdos al inicio, usado como covariable.

$D_{ik}$  =  $ik$ -ésimo peso promedio de entrada utilizado como covariable.

$B_1$  = coeficiente de regresión del  $ij$ -ésimo número de cerdos al inicio.

$B_2$  = coeficiente de regresión del  $ik$ -ésimo peso promedio de entrada.

$E_{ijkl}$  = error estandar ( $0, s^2$ ).

b) El porcentaje de mortalidad se evaluó con un análisis de ji-cuadrada descrito por W. Daniel (4).

## V. RESULTADOS

En el cuadro 1 se muestran las medias de ambos grupos para las variables consumo 1 y consumo 2.

El consumo 1 en el grupo 2 (alimentación líquida) resultó ser mayor en un 13.52% aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa ( $P > 0.05$ ).

El consumo 2 fue un poco mayor en el grupo 1 lo cual tampoco resultó significativo ( $P > 0.05$ ).

De acuerdo al análisis estadístico las diferencias encontradas entre las medias para las variables ganancia diaria de peso, conversión alimenticia y peso promedio de salida no fueron estadísticamente significativas ( $P > 0.05$ ) (cuadro 2).

En cuanto al costo de alimentación por kilogramo de peso ganado, el promedio de los lotes del grupo 1 fue de \$2169.00 en tanto que el del grupo 2 fue de \$3018.00, esto es, 28.13% más costoso (sep. de 1989).

El porcentaje de mortalidad del grupo 1 fue de 2.2% y el del grupo 2 de 2.9% dicha diferencia tampoco fue estadísticamente significativa ( $P > 0.05$ ) según la prueba de ji-cuadrada.

En la figura 1 se observan los días de presentación de las muertes, y se puede apreciar que para-

ambos grupos se presentó en su mayoría durante la segunda semana de iniciado el experimento.

Cuadro 1 Comparación de las medias en ambos grupos-  
para las variables consumo 1 y consumo 2.

---

	grupo 1		grupo 2	
Variables	X	S	X	S
Consumo 1 (g)	147.4	55.9	170.4	50.7
Consumo 2 (g)	440.6	136.2	424.1	131.6

---

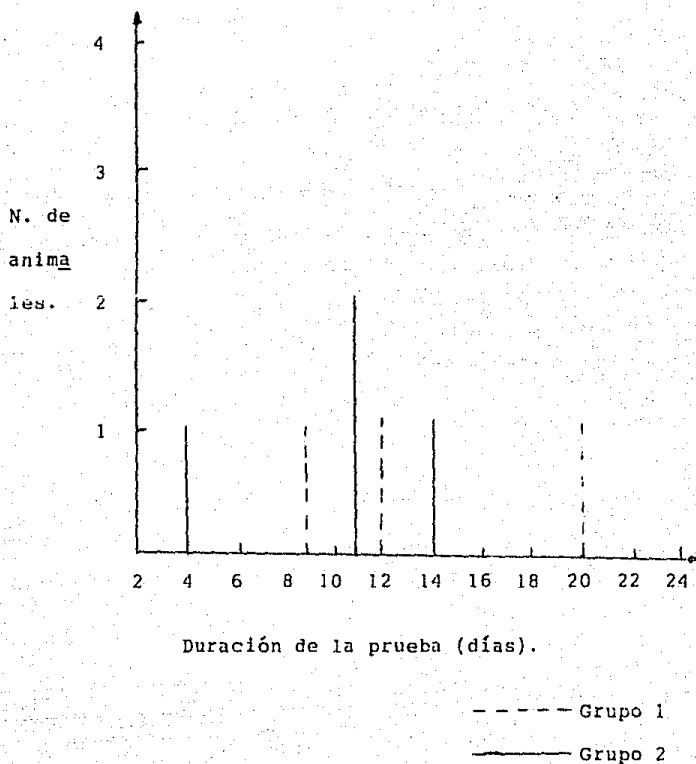
No se observó diferencia estadísticamente -  
significativa entre los grupos ( $P > 0.05$ ).

Cuadro 2 Comparación de las medias en ambos grupos - para las variables ganancia diaria de peso, - conversión alimenticia y peso de salida.

Variables	grupo 1		grupo 2	
	X	S	X	S
Ganancia diaria de peso (g)	179.3	62.7	178.8	79.0
Conversión alimenticia (kg)	2.5	0.3	2.8	1.1
Peso de salida (kg)	12.4	2.8	11.8	3.3

No se observó diferencia estadísticamente - significativa entre los grupos ( $P > 0.05$ ).

Fig 1 Número y día de presentación de la mortalidad.



**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

## V. DISCUSION Y CONCLUSIONES

En cuanto a consumo de alimento, los resultados obtenidos fueron similares a los de Vargas y Col (26) ya que resultaron ser mayores en los lotes de alimentación líquida y posteriormente declinaron al retirarse dicha alimentación; sin embargo, esta diferencia en consumo no fue estadísticamente significativa en el presente trabajo y la ganancia de peso de los cerdos no fue mayor.

Lo anterior puede deberse a que el peso de entrada utilizado en el análisis estadístico del estudio considerado como covariable, influyó en las variables utilizadas y al ser más grande en los lotes de alimentación sólida pudieron provocar que los mayores aumentos de peso y mejor conversión alimenticia de dichos lotes se debieran a su mayor peso de entrada y no al tipo de alimentación.

El alto costo de las dietas hechas a base de 100% de proteínas lácteas propicia la incosteabilidad del uso comercial de éstas, por lo que es necesario evaluar otras dietas que incluyan otro tipo de proteínas, sin olvidar que según los resultados de Lecce y Col.(7), no deben utilizarse con menos de 26% de pro --

teínas lácteas.

La avidez con que fue consumida la dieta líquida hace suponer, que de haberse proporcionado a libre acceso su consumo habría sido aún mayor.

Se concluye que la alimentación líquida puede utilizarse con éxito en la etapa posterior al destete ya que es preferido por los cerdos, pero es necesario probar diferentes dietas, menos costosas y que requieran un manejo mínimo, para que se justifique su utilización. Por otro lado, el presente trabajo demostró que el factor más importante a considerar, para esperar un buen comportamiento productivo en esta etapa es el peso de destete.



VI. L I T E R A T U R A C I T A D A

1.- Abin, G.J.: Fisiología digestiva del cerdo joven. Memorias del II Simposio Internacional sobre Avances en la nutrición del cerdo. México, D.F. 1986. 4-14.

Asociación Mexicana de Especialistas en Nutrición Animal y Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos, México, D.F., 1986.

2.- Beauroroye, H.M.Y.: El mito del preiniciador en cerdos. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1981.

3.- Coenen, G.H. and Kruse, P.E.: Influence of environmental Factors on the humoral immune response in pigs. Proceedings of the 9th International Pig Veterinary Society Congress. Barcelona, Spain. 1986. 306. International Pig Veterinary Society. Barcelona, Spain. (1986).

4.- Daniel, W.: Bioestadística. Editorial Limusa S.A., México, D.F., 1987.

5.- Doporto, D.J.M.: El medio ambiente, decisivo en la productividad porcina. Agrosíntesis. 8: 74-79 (1977).

6.- Doporto, D.J.M.: Efecto del medio ambiente en la productividad porcina (2). Agrosíntesis. 8: 74-79 --

(1977).

7.- Easter, A.R.: Nutrición del lechón al destete. Síntesis Porcina. 6: 18-23 (1987).

8.- English, P.R., Smith, W.J. and MacLean, A: La cerda: como mejorar su productividad. El Manual Moderno, México, D.F., 1981.

9.- Flores, E.: Manejo del cerdo al destete (estudio recapitulativo). Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. - México, D.F., 1988.

10.- Gajecki, M., Przala, F., Zduńczik, E., Bakula, T., Milosz, Z. and Rodziewicz, M.: Variations in the blood cells and serum protein Fractions of piglets Weaned at different ages. Vet. Bull. 56:325 (1986).

11.- Hampson, D.J.: Alterations in piglets small intestinal structure at Weaning. Res. Vet. Sci. 40: 32-40 (1986).

12.- Hampson, D.J. and Smith, W.C.: Influence of creep feeding and dietary intake after weaning on malabsorption and occurrence of diarrhoea in the newly weaned pig. Res. Vet. Sci. 41: 63-69 (1986).

13.- Landerreche, G.M.E. Recopilación sobre los efectos de la adición de lactobacilos en el alimento de los cerdos. Memorias de la XX reunión anual de la Aso-

ciación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cer - dos. Mérida, Yucatán. 1985. 46-47. Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos. México, D.F. , (1985).

14.- Lecce, J.G., Amstrong, W.D., Crawford, D. and - Ducharme, G.A.: Nutrition and management of early wea-- ned piglets: liquid vs dry feeding. J. An. Sci. 48:1007-1014 (1979).

15.- Lecce, J.G., Amstrong, W.D. and Jones, E.E.: Nu trition and management of early weaned piglets: rotavi- rus and hourly liquid feeding. J. An. Sci. 49: 194 -198 (1979).

16.- Lindermann, M.D., Cornelius, S.G., Elkandelgy , S.M., Moser, R.L. and Pettigrew, J.E.: Effect of age, - weaning and diet on digestive enzyme levels in the pig- let. J. An. Sci. 62: 1298-1307 (1986).

17.- Marbery, S.: Meeting the needs of early weaned pigs. Pigs. 12: 12-15 (1986).

18.- Martínez, R.R.: El destete. ¿Un arte?. Sín. -- Porc. 6: 8-16 (1987).

19.- Martínez, R.R.: Efecto de la temperatura ambien- te y densidad de población en cerdos al destete sobre - la presentación de la enfermedad del edema en una gran- ja porcina. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y

Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1987.

20.- Molina, M.: Destete precoz en porcinos. Tesis - de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1973.

21.- Puchal, M.F. : Estado actual de los acidificantes en nutrición porcina. Memorias del Simposio sobre avances en la nutrición del cerdo. México, D.F. 1983. - s n Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos, México, D.F., 1983.

22.- Tizard, I.R.: Inmunología Veterinaria. Ed. Interamericana, México, D.F., 1979.

23.- Tkachev, E.Z., Moshkutelo, I.I., Purshkarskii , V.G., Severin, V.P. and Fedorov, A.V.: Physiology of nutrition in pigs weaned early and kept under commercial farming conditions. Sbornik Nauchnykh Trudov, Vsesoyuzn yi Ordena trudovogo Krasnogo Znameni Nauchno-Issledovatel'skii Institut Zhivotnovodstva (1976). En: Nut. Abs. Rev.

24.- Valerio, A.J.: La programación comercial y la tecnología. Ciencia y Desarrollo 9: 36-41 (1984).

25.- Varley, M.A., Fowler, V.R. and Maitland, A.: A rearing system for colostrum-deprived neonatal piglets. Lab. An. 19: 290-296 (1985).

26.- Vargas, J.: Dietas líquidas de destete 19% más peso. Ind. Porc. 7: 25-27 (1987).

27.- Velásquez, M., López, O., Cordovés, S. y Reina, J.: Comportamiento de cerdos de engorde con dietas secas y líquidas adicionadas de melaza. Cien. Tec. Agr. , Gan. Porc. 7: 33-37 (1984).