

192
207



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

EFFECTO DE UNA SUPLEMENTACION ACIDA A BASE DE YOGURTH, LECHE, MIEL Y HOJUELAS DE MAIZ, SOBRE LA INCIDENCIA DE DIARREAS, EFICIENCIA ALIMENTICIA Y GANANCIA DE PESO EN LECHONES DESTETADOS.

T E S I S QUE PARA OBTENER EL TITULO DE: MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA P R E S E N T A : R I T A R I V A S R O A

Asesores:

- M. V. Z. Joaquín Becerril Angeles
- M. V. Z. Ricardo Navarro Fierro
- M. V. Z. Alejandro A. Mendoza Arias
- M. V. Z. Marco Antonio Soto Flores



México, D. F.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1989.



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

	Página
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
MATERIAL Y METODOS.....	10
RESULTADOS.....	15
DISCUSION.....	17
LITERATURA CITADA.....	20
FIGURAS.....	24
CUADROS.....	33

RESUMEN

RIVAS ROA RITA: Efecto de una suplementación ácida a base de yogurth, leche, miel y hojuelas de maiz, sobre la incidencia de diarreas, eficiencia alimenticia y ganancia de peso en lechones destetados (bajo la dirección de Joaquín Becerril Angeles, Ricardo Navarro Fierro, Alejandro Adrián Mendoza Arias y Marco Antonio Soto Flores).

Para evaluar la incidencia de diarreas, la eficiencia alimenticia y la ganancia diaria de peso se administró a 93 lechones de 28 días de edad un suplemento ácido (40% de hojuelas de maiz, 35% de yogurth natural, 20% de leche descremada de vaca y 5% de miel de abeja), dos veces al día durante 14 días después del destete, el grupo testigo se formó con 105 animales sin suplemento. Se utilizó la prueba de Ji-cuadrada para comparar los porcentajes de diarreas y de sobrevivencia. Para examinar la ganancia de peso se utilizó un análisis de varianza factorial y para comparar la eficiencia alimenticia se aplicó un análisis de covarianza. La presentación de diarrea y el porcentaje de sobrevivencia fueron similares en el grupo tratado y en el testigo. El peso a los 70 y a los 120 días de edad y la ganancia de peso del destete a los 70 días y de 70 a los 120 días fueron similares entre grupos, lo mismo que el consumo de alimento y la eficiencia alimenticia del destete a los 70 días ($P > 0.05$). No se encontró mejoría con la utilización del suplemento debido a que no se precisó la etiología de la diarrea, y a que tal vez el intervalo de suministro del suplemento fue muy amplio, no lográndose una implantación adecuada del Lactobacillus bulgaricus.

INTRODUCCION

En México la producción porcina ha alcanzado un gran desarrollo tecnológico; sin embargo, debido al aumento gradual de los costos de producción, el porcicultor se ha visto en la necesidad de adoptar técnicas para alcanzar una mayor producción sin aumentar su inventario ganadero.

Uno de los principales factores para optimizar la producción es la alimentación, que debe contener los nutrientes necesarios para cada una de las diferentes etapas de la vida del cerdo. De éstas, la etapa del destete es una de las más importantes, debido a que en ella los cerdos dejan de recibir la leche materna y su aparato digestivo no está aún lo suficientemente maduro para adaptarse a una dieta sólida, que es la más comúnmente suministrada. Con frecuencia el cambio se asocia a problemas como retraso en el crecimiento, diarreas y mortalidad, que son aún más severos en lechones de bajo peso al destete por que son menos resistentes, para soportar el cambio de alimentación, así como para hacer frente a los demás factores estresantes del medio ambiente que les rodea (10,20).

En los últimos veinte años la edad al destete en los cerdos se ha reducido de 8 a 3 semanas de edad, ocasionando en los lechones muchas dificultades para adaptarse a una nueva vida sin el aporte que su madre les proporciona durante la lactancia (5,12).

Al interrumpirse abruptamente el suministro de la leche al lechón suceden varios cambios adaptativos en el aparato digestivo tendientes a utilizar alimentos sólidos (1).

La población de lactobacilos que durante la lactancia había estado bien establecida disminuye en forma acelerada. Esta ausencia de acidez estomacal suprime el efecto inhibitor sobre las células parietales del estómago, que inician la secreción de ácido clorhídrico; pero esta respuesta no es instantánea, sino que requiere de un proceso gradual en el que las células parietales aumentan su secreción de ácido. La capacidad de estas células para secretar ácido es reducida durante los primeros 2 o 3 días posdestete, lo que aunado a la carencia de ácido láctico de origen bacteriano, trae como consecuencia un aumento en el pH estomacal, a niveles cercanos a la neutralidad.

Tal situación es aprovechada por las bacterias ingeridas que, al no encontrarse con una barrera ácida de defensa en el estómago, proliferan en gran número en el estómago y en el intestino, siendo las generadoras del frecuente síndrome diarreico después del destete (1,22).

Durante el periodo de falta de acidez estomacal, la actividad proteolítica es muy reducida ya que el ácido clorhídrico es el activador de la pepsina y ésta a su vez de la mayoría de las enzimas proteolíticas (1,22).

Entre una y dos semanas después del destete, la secreción de ácido por el estómago ya es prácticamente normal, encontrándose el valor de pH 2, medio ideal para la actividad péptica y eficiente barrera natural bacteriana (1).

Por esta razón se ha planteado la necesidad de proporcionar una alimentación digestible de acuerdo a la

madurez de su aparato digestivo, con lo que también se obtendría un beneficio al disminuir el uso de fármacos para el control de diarreas, una forma de hacerlo sería dando una suplementación acidificante a partir del destete (17).

Quando ocurre el destete, los cerdos están expuestos a varios factores de estrés que pueden afectar su resistencia a las enfermedades, entre los que se encuentran la separación de su madre, la pérdida de inmunidad intestinal, el cambio medio ambiental, el mezclarse con cerdos de otras camadas y el cambio en la alimentación (10,17,20,22).

Fowler (12) menciona que en forma ideal las dietas para cerdos destetados entre 2 y 4 semanas de edad deben ser altamente digestibles, que permitan alimentar a los cerdos ad libitum sin producir diarreas, que minimicen el costo del manejo y reduzcan la necesidad de una terapia antibiótica.

Varios autores (12,16,18,21,25) coinciden en señalar que los lechones hasta las cinco semanas de edad tienen un aparato digestivo que es muy lento en madurar, entendiéndose por madurez la habilidad para digerir una amplia gama de alimentos, y no únicamente la leche de la cerda. A causa de esta inmadurez, el periodo inmediato posterior al destete está caracterizado por bajo aprovechamiento del alimento, en ocasiones por escasa o nula ganancia de peso, acompañada frecuentemente por diarrea y grados variables de mortalidad.

El periodo crítico dura entre 7 y 14 días después del destete dependiendo de la edad al destete, del manejo y de ciertos factores medio ambientales (3,4,12,20,31).

Además de la inmadurez en el aparato digestivo como causa de las diarreas posdestete, Bourne et al. (5) mencionan la falta de los anticuerpos que proporcionaba la leche de la cerda, que no son absorbidos por los lechones pero proporcionan una concentración de anticuerpos significativa en el lumen del intestino, que impide el desarrollo de microorganismos contra los cuales la cerda ha desarrollado resistencia. Estos anticuerpos son de corta vida y tienden a desaparecer durante la primera semana posdestete (34).

Tradicionalmente ha sido práctica común al destete cambiar abruptamente a los lechones de un régimen de alimentación líquida a uno constituido por alimento sólido de origen vegetal y agua (20); sin embargo, sus consecuencias han obligado a experimentar con la composición de las dietas para el destete y con diferentes sistemas de alimentación. A este respecto, Ball y Aherne (4) no encontraron diferencias en el desarrollo posdestete ni en la ganancia de peso, al comparar la restricción alimenticia mediante limitación del tiempo de acceso al alimento, con la restricción en la cantidad de alimento ofrecido por día. Con este último método, la incidencia y la severidad de la diarrea posdestete fueron menores que con el primero pero en ambos métodos el desarrollo posdestete fue inferior al de un sistema de alimentación ad libitum, y la diarrea presentada con la restricción alimenticia fue similar a la observada cuando se ofreció alimento ad libitum (6).

Por su parte, Nielsen (26) recomienda que la alimentación se restrinja al 50% durante las dos primeras semanas postdestete para reducir la incidencia de diarreas. Armstrong y Clawson (3) y Fowler (12) coinciden en señalar que el cambio en el tipo de alimentación al destete debe ser gradual y progresivo para dar tiempo a que el aparato digestivo inmaduro se adapte a los nuevos componentes de la dieta.

Incluso se practica el preacondicionamiento de los cerdos durante la etapa de lactancia con suplementos líquidos constituidos con productos de origen lácteo o con alimento sólido también formado en gran medida por productos como el suero de leche deshidratado o leche en polvo descremada, los cuales son muy digestibles para los cerdos y producen en ellos menor incidencia de diarreas y mejor desarrollo corporal (3,12,13,16,17,26).

Varios investigadores han comprobado que los lactobacilos suprimen los coliformes hemolíticos que participan en el retraso postdestete (15,29). Por lo cual se ha utilizado el yogurth para disminuir la presentación de diarreas. El yogurth es leche acidificada con Lactobacillus bulgaricus, cuyo principal efecto es acidificar el pH intestinal produciendo lactocidinas, peróxido de hidrógeno y antibióticos, que bajan el potencial redox con lo que se inhibe o mata a otras enterobacterias potencialmente patógenas (24).

Existen otros microorganismos, como E. coli, Streptococcus spp, Clostridium welchi (perfringens) y algunos hongos, que constituyen parte de la flora normal del cerdo, pero el género

Lactobacillus spp no incluye ningún patógeno potencial, ésta es la razón principal para tratar de establecer lactobacilos en el aparato digestivo de los cerdos.

Además compiten por espacio y nutrimentos con los gérmenes patógenos, acidifican el pH intestinal y facilitan la absorción de nutrimentos, promoviendo la proliferación de microorganismos benéficos; con lo cual crean una barrera biológica contra algunas bacterias patógenas, previenen la síntesis de aminos tóxicas además de producir inmunidad no específica o efectos inmunológicos (9,10,12,22,23).

Rosales et al. (32) encontraron que al usar un preparado de Lactobacillus acidophilus desaparecen las diarreas durante los primeros días de lactancia y no se encuentra posteriormente ningún pico de diarreas.

Con la utilización de Lactobacillus bulgaricus también se observó una disminución en la morbilidad durante los primeros días, pero en cuanto se dejó de administrar se presentó una diarrea leve en un gran número de animales, que no causó pérdida de peso a semejanza de lo mencionado por Redmond y Moore (30) y por Hill et al. (15).

Una probable causa del incremento de diarreas pudiera ser que L. bulgaricus no coloniza, y en cuanto se deja de administrar hay modificación del pH intestinal y ocurre una rápida multiplicación de bacterias y de sus metabolitos o toxinas, que pudieran provocar una diarrea leve (32). Cuando se compararon las dos especies de este género, L. acidophilus tuvo un efecto benéfico más marcado y de mayor duración en relación

con la morbilidad. Sin embargo, no se observó mayor ganancia de peso con ninguno de los tratamientos en relación con el testigo (14,32).

Pollman *et al.* (28) mencionan que el ácido láctico producido como un metabolito durante la fermentación de un cultivo de bacterias mejora el crecimiento de los cerdos en iniciación, ya que al administrar ácido láctico con virginiamicina o solamente ácido láctico en lechones destetados, obtuvieron mejor conversión alimenticia con este último, y al comparar dos probióticos comerciales, encontraron que el constituido por Lactobacillus sp. fue superior al formado por Streptococcus faecium como aditivo alimenticio para cerdos en iniciación, pues permitió mayor ganancia diaria de peso y mejor conversión alimenticia.

Pollman *et al.* (29) no encontraron efecto en la supresión de E. coli en el aparato digestivo al utilizar un inóculo de L. acidophilus combinado con lactosa, aún así tuvieron la cifra más alta de lactobacilos fecales y la mejor ganancia diaria de peso, a diferencia del probiótico comercial, que no afectó dicho conteo.

Por lo anterior se pensó en evaluar la suplementación de una dieta con acidificantes a base de yogurth (L. bulgaricus), leche descremada de vaca, miel de abeja y hojuelas de maíz sobre la incidencia de diarreas, eficiencia alimenticia y ganancia de peso en lechones destetados.

HIPOTESIS

La administración de una dieta con acidificante en lechones destetados ayudará a disminuir la incidencia de diarreas por ser digestible o estimulará un crecimiento constante durante la etapa posdestete.

OBJETIVO

Evaluar la suplementación de una dieta acidificante a base de yogurth (*L. bulgaricus*), leche descremada de vaca, miel de abeja y hojuelas de maíz sobre la incidencia de diarreas, eficiencia alimenticia y ganancia de peso en lechones destetados.

MATERIAL Y METODOS

El trabajo se realizó en la Granja Experimental Porcina "Zapotitlán", perteneciente a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, ubicada en la Delegación Política de Tláhuac, D.F. con una situación geográfica de 19°18' de latitud Norte y a 99°2'30" de longitud Oeste, a una altura sobre el nivel del mar de 2242 m y con una presión atmosférica de 588 mm Hg. Su temperatura media anual es de 17°C, oscila entre los 12 y 20°C. Según la clasificación de Köppen esta región pertenece al clima CW, es decir, templado con lluvias en verano(33).

Se utilizaron corrales tipo verandah de 3.41 m de fondo por 1.90 m de frente, divididos en dos áreas: una limpia de 1.98 m por 1.90 m, techada donde se coloca casa de viruta y un comedero de ocho bocas; la otra mide 1.43 m por 1.90 m y es el lugar donde defecan y orinan los cerdos, cuenta con un bebedero automático tipo cazuela, esta área se cubrió con telas de mosquitero para evitar la entrada de moscas y que el suplemento ácido se contaminara.

Los lechones fueron mantenidos en la maternidad durante un periodo de 28 días en promedio. Un día antes de ser destetados, se prepararon los corrales para recibirlos en el área de destete, asegurando que en el área limpia existiera una fuente de calor y una casa de viruta de sadera de 1.5 cm de espesor aproximadamente para proporcionarles una temperatura adecuada, evitando siempre la humedad.

El día en que se destetaron fueron pesados y se formaron lotes, permaneciendo 42 días en el área de destete. Se utilizaron 198 cerdos destetados, divididos en dos grupos, uno tratado y otro testigo de 93 y 105 animales respectivamente, ambos formados secuencialmente de acuerdo al peso decreciente, con objeto de uniformar los lotes.

Los animales corresponden a siete lotes de destete, es decir a siete semanas diferentes, que se distribuyeron conforme se indica en el Cuadro 1.

El grupo testigo recibió la alimentación rutinaria de la granja, el grupo tratado recibió además de ésta, la suplementación acidificante.

Se utilizó el método de restricción alimenticia por regulación de la cantidad ofrecida, dando el alimento en el transcurso del día a intervalos de 3 horas durante 2 semanas para ambos lotes como se indica en el Cuadro 2.

El suplemento se suministró a las 09:00 y 18:00 horas, y el alimento preiniciador o la mezcla de éste con el alimento iniciador se dio a las 12:00 y 15:00 horas.

CUADRO 1
DISTRIBUCION DE LOS LECHONES POR GRUPO EXPERIMENTAL Y LOTE

LOTE	N. CERDOS	GRUPOS TEST (Y)	N. CERDOS (Y)	GRUPOS TEST (T)	N. CERDOS (T)
1	29	1	10	2	9, 10
2	27	1	9	2	9, 9
3	28	1	10	2	9, 9
4	20	1	10	1	10
5	38	2	10, 10	2	9, 9
6	33	3	7, 8, 8	1	10
7	23	1	11	1	12
TOTALES	198	10	93	11	105

Del día 1 al 8 (del día 28 al 35 de vida), el grupo tratado recibió suplemento y preiniciador por partes iguales. A partir del día 9 ambos se disminuyeron progresivamente, siendo substituidos por alimento iniciador hasta el día 14. A partir del día 15 y hasta ternar la etapa de destete, únicamente recibieron el alimento iniciador.

Por su parte, el grupo testigo recibió alimento preiniciador los primeros ocho días. A partir del día 9 se substituyó progresivamente con alimento iniciador hasta el día 14. A partir del día 15 también recibió únicamente alimento

iniciador. El alimento se ofreció en el mismo horario que el grupo tratado.

Se utilizó un alimento preiniciador de marca comercial, una parte del alimento iniciador fue elaborado en la Granja Experimental Avícola y Bioterio "La Veracruz" y otra parte fue alimento comercial

El suplemento se elaboró en la Granja Experimental Porcina "Zapotitlán" y estaba constituido por hojuelas de maíz de desecho (40%), yogurth natural (35%), leche descremada de vaca (20%) y miel de abeja (5%). El yogurth fue preparado en la granja de la siguiente manera: hirviendo un litro de leche, se deja enfriar hasta alcanzar 37°C y se adicionan 100 ml de un preparado de yogurth comercial, se mantiene tapado toda la noche a 37°C. Al día siguiente ya está fermentada la leche, y listo el yogurth. Una vez preparado se mantuvo a 4°C hasta su uso (11,24).

Los animales se pesaron al nacimiento, al inicio del experimento, el día 42 (día 70 de vida) y el día 92 (120 días de vida), también se registró el alimento suministrado, con el fin de medir las siguientes variables: ganancia diaria de peso y conversión alimenticia.

Para comparar el porcentaje de diarreas y de sobrevivencia en ambos grupos se utilizó la prueba de Ji- cuadrada (7).

Para evaluar los promedios de peso individual al nacimiento y la edad al destete de cada lechón, se utilizó un análisis de varianza factorial, cuyo modelo incluyó los efectos del tratamiento (yogurth o testigo), lote (7 lotes), sexo y las

interacciones de primer orden entre los tres factores, esto es: tratamiento con lote, tratamiento con sexo, lote con sexo.

El mismo modelo se empleó para examinar la ganancia de peso del nacimiento al destete, del destete a los 70 días de edad y de los 70 a los 120 días.

Para evaluar el peso individual al destete, a los 70 y a los 120 días de edad, se utilizó un análisis factorial de covarianza, que además de los factores descritos incluyó la edad al destete como covariable.

En cuanto al consumo de alimento y la eficiencia alimenticia medidos del destete a los 70 días de edad, que se evaluaron por corral, se aplicó un análisis de covarianza basado en un modelo con efecto de tratamiento, lote, y la interacción entre éstos, el número de cerdos en el corral como covariable y la interacción del tratamiento con la covariable.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos de la comparación de los animales tratados con los testigos, sin tomar en cuenta los lotes se muestran en el Cuadro 3.

La proporción de sobrevivencia (Cuadro 3) fue semejante en ambos grupos ($P > 0.05$). También la diarrea (Figura 1), tuvo incidencia similar en ambos grupos ($P > 0.05$).

El promedio de peso individual al nacimiento sólo varió significativamente entre los lotes ($P < 0.01$), pero no por tratamiento, sexo, ni por las interacciones ($P > 0.05$) (Figura 2 y Cuadro 3).

El peso al destete tuvo un efecto significativo de lote, es decir, el peso promedio fue diferente entre los distintos lotes de cerdos incorporados al experimento ($P < 0.01$). Los demás factores, al igual que la edad al destete, no tuvieron efectos significativos ($P > 0.05$). (Figura 3).

En el peso a los 70 días de edad si influyó significativamente la edad al destete, además del lote ($P < 0.01$), no así los demás factores evaluados ($P > 0.05$) (Figura 4). Mientras que en el peso a los 120 días no se observó ningún efecto significativo entre los factores evaluados ($P > 0.05$) (Figura 5).

El promedio de ganancia diaria de peso del nacimiento al destete varió (GDP 1) significativamente entre lotes ($P < 0.01$), pero no con los demás factores ($P > 0.05$) (Figura 6). El comportamiento de la ganancia de peso del destete a los 70 días

(GDP 2) fue similar al anterior (GDP 1) (Figura 7). En la ganancia de peso entre los 70 y 120 días de vida (GDP 3) influyeron significativamente el lote ($P < 0.01$) y el sexo ($P < 0.05$), pero no el resto de los factores ($P > 0.05$) (Figura 8).

El consumo de alimento del destete a los 70 días sólo mostró efecto significativo de lote ($P < 0.01$), pero no de tratamiento ($P > 0.05$).

La eficiencia alimenticia del destete a los 70 días de vida no fue afectada por ninguno de los factores considerados en el modelo ($P > 0.05$) (Figura 9).

El costo total del alimento fue semejante en ambos grupos, en el grupo tratado se registró un costo 5.2% menor al del alimento del testigo (7).

DISCUSION

La eficacia de los preparados a base de lactobacilos en los cerdos como preventivo de la diarrea al destete, así como para mejorar la ganancia de peso, la eficiencia alimenticia, y lograr mayor sobrevivencia es muy discutida. Algunos investigadores como Aherne (2), Chopra et al. (8), Landerreche (19), Mendoza (23), Morilla (24), Pollman et al. (28,29), Rosales et al. (32), Tortuero (35) y Vilchis (36), coinciden en señalar el efecto benéfico de los Lactobacillus sobre la disminución en la diarrea.

En este trabajo, la presentación de diarrea en el grupo experimental fue igual a la del grupo testigo. Esto puede ser debido a que en ambos grupos se restringió el consumo de alimento, limitando la cantidad ofrecida por día, hecho que por sí solo parece disminuir la incidencia de diarrea en cerdos destetados, de acuerdo a lo señalado por investigadores como Ball y Aherne (4), Nielsen (26), Palmer y Hulland (27).

El resultado en la disminución de la diarrea al utilizar bacterias acidificantes puede ser variable, como lo indican Aherne (2) y Mendoza (23), quienes señalan que en el 62% de los experimentos se ha encontrado una reducción estadísticamente significativa de diarreas. También afecta el hecho de que en algunos experimentos el tamaño de muestra es pequeño para evaluar con precisión una variable dicotómica, como es diarrea-no diarrea.

Por otro lado, la etiología de la diarrea influye sobre los resultados, debido a que los lactobacilos no tienen efecto

contra los virus (23). En este estudio no se determinó el agente causal en los animales que la presentaron, por lo que no se puede precisar la eficacia del tratamiento contra las diarreas bacterianas.

Otro factor que debe considerarse es que el intervalo de suministro del suplemento fue muy amplio (09:00 y 15:00h), y la cantidad de bacterias viables contenidas en cada ración tal vez no fue homogénea, lo que pudo evitar la implantación adecuada de los Lactobacillus spp. en el aparato gastrointestinal (19). Además de que los Lactobacillus bulgaricus no se establecen en el intestino, y cuando se dejan de ingerir hay modificación del pH intestinal, ocurriendo una rápida multiplicación de otras bacterias y sus metabolitos o toxinas que pueden provocar una diarrea leve (26,32).

Además del efecto para prevenir la diarrea, varios autores, le atribuyen otros efectos para mejorar la ganancia de peso y la eficiencia alimenticia así como la supervivencia en cerdos destetados (8,10,19,28,29,35).

En este experimento no hubo superioridad en estas variables para el grupo tratado, lo cual coincide con otros investigadores (2,23,24,32,36), y que parece derivado de la falta de influencia de la suplementación sobre la presentación de diarrea, ya que al ser igual la frecuencia de ésta, parece lógico que tampoco haya diferencias en la ganancia diaria de peso y en la eficiencia alimenticia.

Por lo que respecta a la mortalidad, aunque no hubo diferencia estadísticamente significativa, fue mayor en el

grupo tratado, lo cual pudo ser debido a otros factores ajenos al experimento, como fueron poliartritis (3 casos) y falla cardiaca (1 caso).

Basándose en los resultados obtenidos se podría aseverar que la influencia de Lactobacillus bulgaricus no ayudó a controlar la presentación de diarreas en todos los lotes, debido probablemente a la etiología de esta o al amplio intervalo con que se suministró el suplemento.

En cuanto a ganancia diaria de peso y eficiencia alimenticia hubo diferencias entre lotes pero no de grupo, lo que sugiere el efecto de otras variables, que influyen el rendimiento de los lotes criados en distintos tiempos.

El total de kilogramos producidos por el grupo testigo fué de 4,708.45 kg y del grupo tratado 3,994.7 kg, teniendo que se necesito \$199.30 para poder producir un kilogramo de carne en el grupo testigo y para el grupo tratado \$222.68.

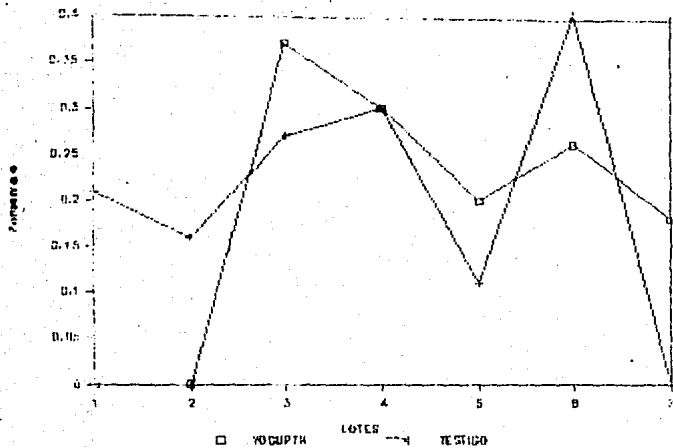
LITERATURA CITADA

- 1.- Abín, J.G.: 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.- Aherne, F.: Aditivos para la promoción del crecimiento en cerdos. II Simposio Internacional, "Avances en la Nutrición del Cerdo". México, D.F. 1986. 10-11. Asociación Mexicana de Especialistas en Nutrición Animal y Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos. Centro Medico Nacional Mexico, D.F. (1986).
- 3.- Armstrong, W.D. and Clawson, A.J.: Nutrition and management of early weaned pigs: Effect of increased nutrient concentrations and (or) supplemental liquid feeding. J. Anim. Sci., 50: 377-384 (1980).
- 4.- Ball, R.O. and Aherne, F.X.: Effect of diet complexity and feed restriction on the incidence and severity of diarrhea in early weaned pigs. Can. J. Anim. Sci., 62: 907-913 (1982).
- 5.- Bourne, F.J., Newby, F.J., Evans, P. and Morgan, K.: The immune requirements of the newborn pig and calf. Ann. Rech. Vet., 9: 239-244 (1978).
- 6.- Braude, R. and Newport, M.J.: A note on comparison of two systems for rearing pigs weaned at 2 days of age, involving either a liquid or a pelleted diet. Anim. Prod., 24: 271-278 (1977).
- 7.- Chatfield, C. and Collins, A.J.: Introduction to multivariate analysis. Chapman and Hall, London, 1980.
- 8.- Chopra, S.L., Blackwood, A.C. and Dale, D.G.: Intestinal microflora associated with enteritis of early weaned pigs. Can. J. Comp. Med., 21: 290-294 (1983).
- 9.- Collins, E.B. and Aramaki, K.: Production of hydrogen peroxide by Lactobacillus acidophilus. J. Dairy Sci., 63: 353-357 (1980).
- 10.- English, P.R.: Establishing the early weaned pig. Pig Veterinary Society Proceedings. Leicester, U.K. 1980, 29-37, Pig Veterinary Society Leicester, U.K. (1980).

- 11.-English, P.R., Anderson, P.M., Davidson, F.M. and Dias, M.F.: A study of the value of readily available liquid supplements for early weaned pigs. Pig Veterinary Society Proceedings. Leicester, U.K. 1980, 29-37, Pig Veterinary Society Leicester, U.K. (1980).
- 12.-Fowler, V.R.: The nutrition of weaner pigs. Pig News and Inf., 1: 11-15 (1980).
- 13.-Graham, P.L. and Mahan, D.C.: Effect of starter diet composition on the performance of two-week weaned pigs. J. Anim. Sci., 51: 199 (1980).
- 14.-Herrick, J.H.: Therapeutic nutrition using Lactobacillus spp. Vet. Med. Small Anim. Clin., 61: 1249-1258 (1972).
- 15.-Hill, I.R., Kenworthy, R. and Porter, P.: Studies of dietary lactobacillus intestinal urinary amines in pigs in relation to weaning and post-weaning diarrhea. Rev. Vet. Sci., 2: 320-342 (1970).
- 16.-Jones, E.E., Coalson, J.A. and Lecce, J.G.: Soy flour as a source of protein for baby pigs. J. Anim. Sci., 45: 1073-1079 (1977).
- 17.-Kidder, D.E.: Nutrition of early weaned pig compared with the sow-reared pig. Pig News and Inf., 3: 25-28 (1982).
- 18.-Kidder, D.E. and Manners, M.J.: The level and distribution of carbohydrases in the small intestine mucosa of pigs from 3 weeks of age to maturity. Br. J. Nutr., 43: 141-153 (1980).
- 19.-Landerreche, G.M.E.: Recopilación sobre los efectos de la adición de lactobacilos en el alimento de los cerdos. Memorias de la XX Reunion Anual AMVEC. Mérida, Yucatán. 1985. 46-47. Asociación de Médicos Veterinarios Especialistas en Cerdos. México, D.F. (1985).
- 20.-Lecce, J.G., Armstrong, W.D., Crawford, P.C. and Ducharme, G.A.: Nutrition and management of early weaned piglets. Liquid vs dry feeding. J. Anim. Sci., 48: 1007-1014 (1979).
- 21.-Manners, M.J.: The development of digestive function in the pig. Proc. Nutr. Soc., 35:49-55 (1976).
- 22.-Martínez, R.R.: Efecto de la temperatura ambiente y densidad de población en cerdos al destete sobre la presentación de la enfermedad del edema en una granja porcina. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1987.

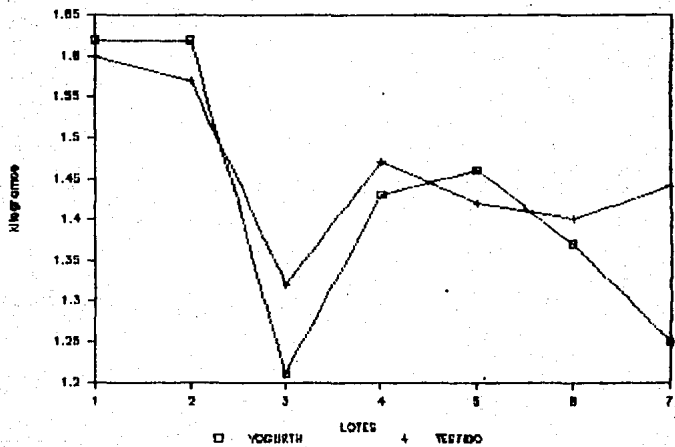
- 23.- Mendoza, A.A.: Evaluación del uso de un preparado de bacterias acidificantes sobre la presentación de diarreas y mortalidad en lechones. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1985.
- 24.- Morilla, G.A.: Estimulación Inespecifica del Sistema Inmune. Avances en enfermedades del cerdo. Editado por: Morilla A., Correa P., y Stephano A. Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos. México, D.F., 1985.
- 25.- Newport, M.J. and Keal, H.D.: Artificial rearing of pig. Br. J. Nutr., **48**: 89-96 (1982).
- 26.- Nielsen, H.E.: Nutrition of early weaned piglets and resulting carcass quality. Proc. 27 Ann. (1976).
- 27.- Palmer, N.C. and Hulland, T.J.: Factors predisposing to the development of coliform gastro-enteritis in weaned pigs. Can. Vet. J., **6**: 310-316 (1965).
- 28.- Pollman, D.S., Danielson, D.M. and Peo E.R. Jr.: Effects of microbial feed additives on performance of starter and growing-finishing pigs. J. Anim. Sci., **51**: 577-581 (1980).
- 29.- Pollman, D.S., Danielson, D.M. and Peo E.R. Jr.: Effect of Lactobacillus acidophilus on starter pigs fed a diet supplemented with lactose. J. Anim. Sci., **51**: 638-644 (1980).
- 30.- Redmond, H.E. and Moore, R.W.: Biologic effect of introducing Lactobacillus acidophilus into a large swine herd experiencing enteritis. Southwestern Vet., **18**: 297 (1965).
- 31.- Rivera, E.R., Armstrong, W.D., Clawson, A.J. and Linnerud, A.C.: Effect of dietary oats and kaolin on performance and incidence of diarrhea of weanling pigs. J. Anim. Sci., **46**: 1685-1693 (1978).
- 32.- Rosales, D.C., Estrada, C.A., Morilla, G.A. y Campos, N.E.: Efecto del yogurth y un preparado de bacterias acidificantes sobre las diarreas de los lechones. Téc. Pec. Méx., **45**: 80-86 (1983).
- 33.- Santibañez, A.E.: Evaluación económica-administrativa de una explotación porcina para 120 vientres dedicada a la docencia. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1981.

- 34.- Tizard, I.R.: Inmunología Veterinaria. Interamericana, México, D.F., 1979.
- 35.- Tortuero, F.: Influence of the implantation of Lactobacillus acidophilus in chicks on growth, feed conversion, malabsorption and fat syndrome and intestinal flora, Poult. Sci., 52: 197-203 (1973).
- 36.- Vilchis, G.D.E.: Evaluación de la eficiencia probiótica de Lactobacillus acidophilus y Lactobacillus bulgaricus en conejos Nueva Zelanda blanco en crecimiento. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1985.



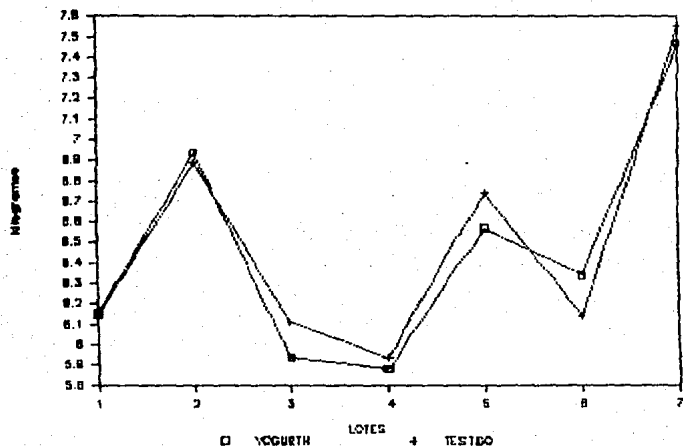
PORCENTAJE DE DIARREAS DE LOS GRUPOS TRATADOS EN COMPARACION CON LOS TESTIGOS.

Figura 1.



PROMEDIO DE PESO INDIVIDUAL AL NACIMIENTO

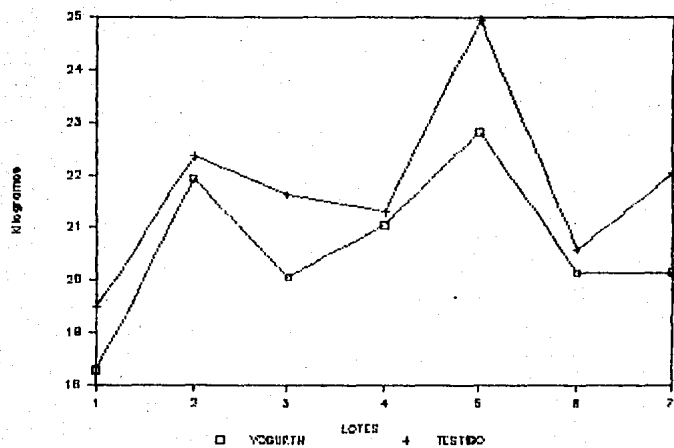
Figura 2.



PROMEDIO DE PESO INDIVIDUAL AL DESTETE

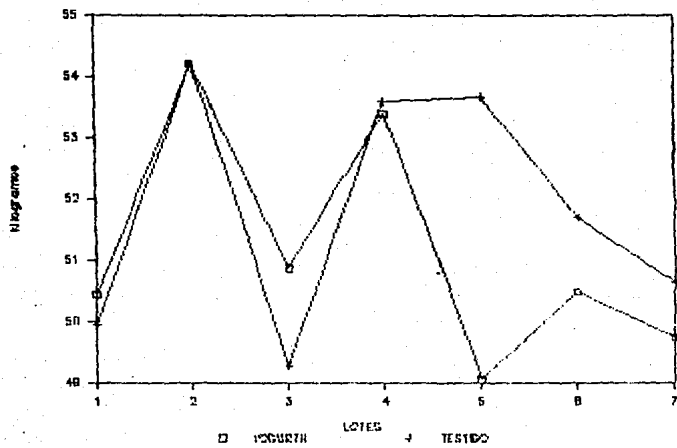
Figura 5.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA



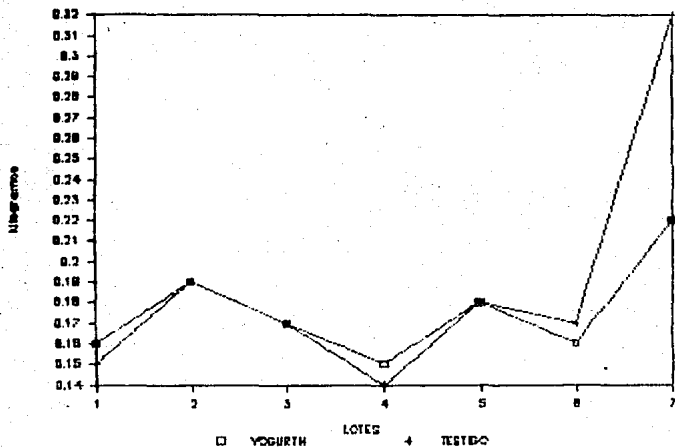
PROMEDIO DE PESO INDIVIDUAL A LOS 70 DIAS

Figura 4.



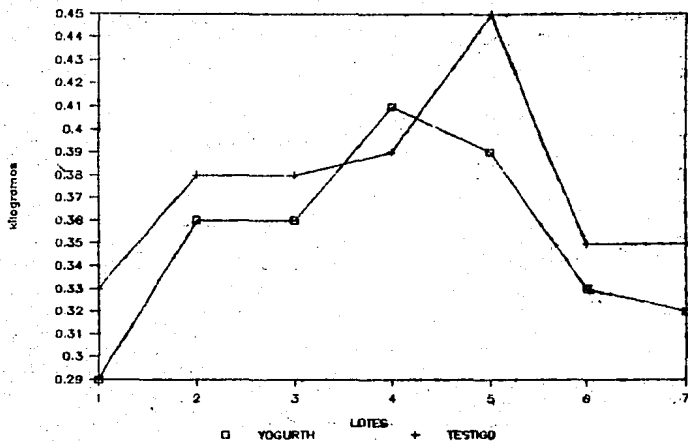
PROMEDIO DE PESO INDIVIDUAL A LOS 120 DÍAS

Figura 5.



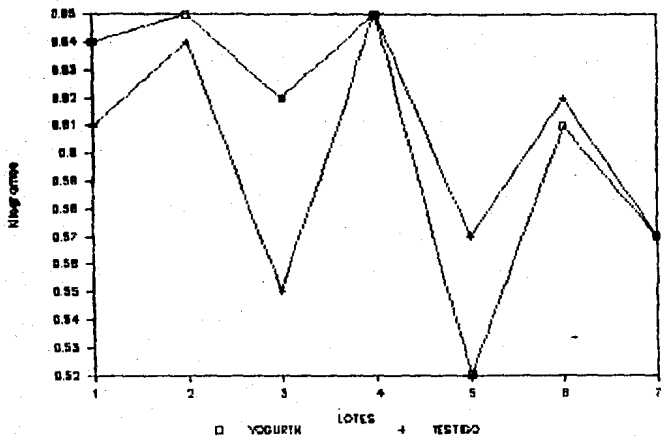
PROMEDIOS DE GANANCIA DE PESO DEL NACIMIENTO AL DESTETE (GDP 1) PARA LOS DIFERENTES LOTES

Figura 6.



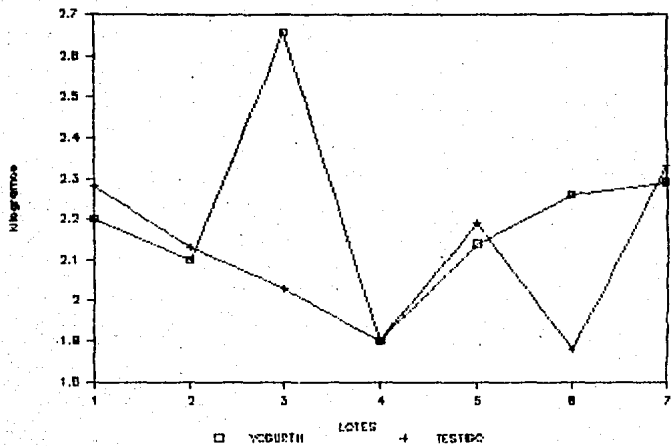
PROMEDIO DE GANANCIA DE PESO DEL DEBETE A LOS 70 DIAS DE EDAD (GDP) PARA LOS DIFERENTES LOTES

Figura 7.



PROMEDIOS DE GANANCIA DE PESO DE LOS 70 A LOS 120 DIAS DE EDAD (GDF 3) PARA LOS DIFERENTES LOTES

Figura 8.



EFICIENCIA ALIMENTICIA

Figura 9.

Cuadro 2

PROGRAMA DE ALIMENTACION DE LOS GRUPOS EXPERIMENTALES*

	TRATADO				TESTIGO			
	09:00	12:00	15:00	18:00	09:00	12:00	15:00	18:00
DIAS +								
1	312 S	312 P	312 P	312 S	312 P	312 P	312 P	312P
2	625 S	625 P	625 P	625 S	625 P	625 P	625 P	625P
3	625 S	625 P	625 P	625 S	625 P	625 P	625 P	625P
4	938 S	938 P	938 P	938 S	938 P	938 P	938 P	938P
5	938 S	938 P	938 P	938 S	938 P	938 P	938 P	938P
6	1600 S	1600 P	1600 P	1600 S	1600 P	1600 P	1600 P	1600P
7	1600 S	1600 P	1600 P	1600 S	1600 P	1600 P	1600 P	1600P
8	1600 S	1600 P	1600 P	1600 S	1600 P	1600 P	1600 P	1600P
9	938 S	2262 P	2262 I	938 S	938 P	2262 P	2262 I	938P
10	938 S	2262 P	2262 I	938 S	938 P	2262 P	2262 I	938P
11	938 S	1809 P	2715 I	938 S	938 P	1809 P	2715 I	938P
12	625 S	1750 P	3400 I	625 S	625 P	1750 P	3400 I	625P
13	625 S	1290 P	3860 I	625 S	625 P	1290 P	3860 I	625P
14	625 S	1290 P	3860 I	625 S	625 P	1290 P	3860 I	625P

* La cantidad de alimento se expresa en gramos

S. Suplemento

P. Preiniciador

I. Iniciador

+ Se refiere a días después del destete que ocurrió a los 28 días en promedio

CUADRO 3

COMPARACION POR GRUPO DE LAS VARIABLES ESTUDIADAS

	GRUPO TRATADO	GRUPO TESTIGO
SOBREVIVENCIA (%)	96.78	99.05
DIARREA (%)	20.00	20.00
PESO AL NACIMIENTO(kg)	1.41	1.47
PESO AL DESTETE(kg)	6.48	6.50
EDAD AL DESTETE(días)	29.20	29.03
PESO A LOS 70 DIAS(kg)	20.82	21.86
PESO A LOS 120 DIAS(kg)	50.80	51.81
GANANCIA DIARIA DE PESO 1(kg)*	0.17	0.18
GANANCIA DIARIA DE PESO 2(kg)**	0.35	0.38
GANANCIA DIARIA DE PESO 3(kg)***	0.60	0.60
CONSUMO DE ALIMENTO(kg)	2,794.315	3,328.274
EFICIENCIA ALIMENTICIA	2.22	2.12

* GDP 1 (Nacimiento-Destete)

** GDP 2 (Destete-70 días)

*** GDP 3 (70-120 días)