



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**EFFECTO DE UN PROBIOTICO SOBRE LA GANANCIA DIARIA
DE PESO Y LA INCIDENCIA DE ENFERMEDADES DURANTE
LA ADAPTACION DE BOVINOS AL CORRAL DE ENGORDA.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

MARTIN MARQUEZ CORREA

Asesores de Tesis: M.V.Z. David Pacheco Ríos

M.V.Z. Alberto Torres Rodríguez

MEXICO, D. F.

1993

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



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

RESUMEN.....	1
INTRODUCCION	
GENERALIDADES	2
MECANISMO DE ACCION	3
CARACTERISTICAS DE LOS PROBIOTICOS ...	5
ACEPTACION DE LOS PROBIOTICOS.....	6
JUSTIFICACION.....	8
HIPOTESIS.....	8
OBJETIVOS.....	8
MATERIAL Y METODOS	9
RESULTADOS	11
DISCUSION.....	12
LITERATURA CITADA	13
CUADROS.....	15
GRAFICAS	18

RESUMEN:

MARQUEZ CORREA MARTIN. Efecto de un Probiótico Sobre la Ganancia Diaria de Peso y la Incidencia de Enfermedades Durante la Adaptación de Bovinos al Corral de Engorda.

Asesores: MVZ David Pacheco Ríos. MVZ Alberto Torres Rodríguez.

Debido a que el uso de probióticos dentro de la explotación intensiva ha tenido mayor aceptación en los últimos años por las características que estos ofrecen, se realizó el presente trabajo en el rancho "Buena Vista" ubicado en el Poblado del Tomaseño Tamaulipas; para el desarrollo de la investigación se utilizaron 100 novillos asignados al azar en dos grupos con repetición, los animales tratados recibieron 15g del probiótico en presentación gel por vía oral en dosis única, más 20g por cabeza por día del mismo probiótico en presentación granulada durante los siguientes 10 días junto con el alimento; tanto el grupo testigo como el control fueron alimentados bajo el mismo régimen (cuadros 1,2,4 y 5) los parámetros analizados durante el período de experimentación fueron: consumo, conversión alimenticia, ganancia diaria de peso, costo de producción por insumo alimento, e incidencia de enfermedades diarreicas y respiratorias. Se concluyó que los probióticos aumentan la ganancia diaria de peso con significancia estadística, mejoran la conversión alimenticia y disminuyen el porcentaje de morbilidad aunque en estos últimos parámetros no hubo diferencia estadística significativa. En el grupo donde se utilizó el probiótico fue menor el costo de producción al hacerse más eficiente la alimentación de los animales al utilizar los probióticos, por lo que su uso está justificado.

INTRODUCCION:

GENERALIDADES:

En la actualidad la finalización del ganado productor de carne ha pasado de sistemas extensivos a intensivos; se han mejorado sus instalaciones y a la vez condiciones sanitarias. También, se han modificado las dietas de los animales; en el campo de la nutrición se han empleado aditivos alimenticios para incrementar la productividad, como los promotores del crecimiento que en su gran mayoría son antibióticos (2,3,4,5,9,10,12).

El ganado productor de carne frecuentemente es transportado a grandes distancias antes de llegar a los corrales de engorda, donde experimentan manejo intensivo, cambio en las raciones, instalaciones inadecuadas, cambios de temperatura, enfermedades coincidentes y ambientes contaminados entre otros (2,3,9).

La administración de sustancias antimicrobianas a dosis subterapéuticas representan la manipulación de la microflora, que de acuerdo con la mayoría de los investigadores resulta primariamente en una supresión de la actividad bacteriana. Por otra parte, los antibióticos que actúan como promotores del crecimiento con un espectro Gram positivo pueden tener un efecto negativo en la función de la barrera protectora formada por la microflora, debido a una discontinuación del balance en su población y una consecuente proliferación de Gram negativos (12).

El utilizar antibióticos a niveles subterapéuticos trae como consecuencia la adquisición de la resistencia por parte de los agentes patógenos, lo que hará más difícil su tratamiento si se llegará a presentar la enfermedad (12).

La sensibilidad de las bacterias probióticas a ciertos antibióticos puede no ser

tan importante como alguna vez se penso; los lactobacilos son sensibles a las oxitetraciclinas in vitro, pero in vivo son efectivas ante la presencia de la droga. Una teoría propone que los lactobacilos empiezan a colonizar hasta que llegan al ileon, en donde las oxitetraciclinas ya fueron absorbidas. Aunque algunas drogas como las penicilinas pueden no ser compatibles; los antibioticos inyectables en conjunción con los probióticos orales pueden probar ser más eficaces cuando es necesario su uso simultaneo (9).

Ante estas circunstancias se han buscado alternativas que permitan disminuir tales efectos adversos, una de ellas es el uso de probióticos, que son definidos como cultivos microbianos viables productores de ácido láctico, que al ser administrados oralmente a los animales mejoran su productividad y salud (2,3,7,8,9,10,11,12).

La mayoría de los productos comerciales microbianos se identifican bajo el término general de probióticos con un doble propósito; prevenir las enfermedades diarreicas e incrementar el crecimiento (12).

El término probiótico fué utilizado por primera vez por Parker (6) para describir organismos y sustancias que contribuyen a un balance microbiano intestinal. El origen de la palabra probiótico viene de dos palabras griegas que significan "para la vida" (14,15)..

MECANISMO DE ACCION:

La creciente cantidad de evidencias sugiere que ciertos microorganismos como Lactobacillus acidophilus y Streptococcus faecium pueden ayudar a mantener un perfil microbiano favorable en el intestino ya sea como parte de una población natural o como un suplemento microbiano en la dieta. Como parte de la flora normal pueden ejercer efectos benéficos a través de la exclusión competitiva y la producción de ácido láctico. Esto significa que las bacterias productoras de ácido

láctico realmente compiten por sitios receptores o espacios a lo largo de la pared intestinal con ciertos tipos de organismos patógenos tales como los coliformes, particularmente Escherichia coli. En adición al principio de exclusión competitiva muchas especies benéficas de lactobacilos y estreptococos son productoras de ácido láctico, que ejerce muchos efectos positivos para mantener un ambiente intestinal sano. Uno de los efectos del ácido láctico parece ser un estímulo para el desarrollo de Lactobacillus acidophilus y Streptococcus faecium. En segundo término, conforme el pH se reduce a través de la producción de ácido láctico, el ambiente intestinal se vuelve desfavorable para ciertas bacterias patógenas. Finalmente, un ambiente ácido conduce a aumentar la actividad enzimática dentro del aparato digestivo por lo que el modo de acción de los probióticos puede resumirse de la siguiente manera:

- Producción de ácido láctico y disminución del pH
- Producción de peróxido de hidrógeno y su efecto bactericida
- Adhesión a las paredes intestinales para evitar la colonización con

patógenos

- Producción de sustancias antibióticas
- Supresión de bacterias específicas
- Alteración del metabolismo microbiano
- Estimulación de la inmunidad, ya que incrementa la producción de

concaivalina A mitogena, y en respuesta hay una mayor producción de interferón gama.(2,5,8).

Se han reportado varios tipos de antibióticos producidos por lactobacilos: El Lactobacillus acidophilus produce acidofilina, lactocidina, y acidolina. Lactobacillus plantarum produce lactolina. La Nisina y la diplococcina son antimetabolitos producidos por estreptococos. Adicionalmente los lactobacilos producen suficiente

peróxido de hidrógeno que inhibe a varios tipos de microorganismos (2).

Los metabolitos acidofilina, acidolina, lactobacilina y lactocidina producidos por lactobacilos han mostrado actividad inhibitoria contra Salmonellas, Shigella, Staphilococcus, Proteus, Klebsiella, Pseudomonas, Bacillus, Vibrios y Escherichia coli (2).

CARACTERISTICAS DE LOS PROBIOTICOS:

Un probiótico debe cumplir con las siguientes características para ser considerado apto para su utilización en animales:

1. Las bacterias deben ser capaces de colonizar el tracto gastro intestinal y ser aisladas de las especies que normalmente son explotadas; además, ser resistentes a las sales biliares, para continuar viables y poder colonizar el tracto gastrointestinal.

2. Las bacterias deben ser altas productoras de ácido láctico. La importancia de este ácido radica no sólo en el control de Escherichia coli, sino también en mantener una mejor digestión, ya que al haber mayor producción de ácido láctico disminuye el pH y la actividad enzimática aumenta, por lo tanto hay mayor conversión de pepsinógeno a pepsina y por consiguiente mayor digestión de proteínas.

3. Para ser significativo su efecto, las bacterias deberán estar presentes en gran número. Tanto Escherichia coli como los lactobacilos son anaeróbicos facultativos y pueden sobrevivir en circunstancias similares, pero la tasa de crecimiento de Escherichia coli es superior, por lo que un aumento en el número de lactobacilos debe estar presente para asegurar su sobrevivencia.

4. Las bacterias deben reactivarse rápidamente y tener una tasa alta de crecimiento.

5. Finalmente, las bacterias deben poseer una actividad anti Escherichia coli.

La necesidad de esta última característica fué confirmada por Jonson y Olson (6) quienes reportan que la producción de sustancias antibacterianas debe ser tomada en consideración al seleccionar un probiótico como aditivo nutricional (2,6).

ACEPTACION DE LOS PROBIOTICOS:

Muchos resultados de investigaciones han mostrado respuestas nulas a la inclusión de Lactobacillus acidophilus y Streptococcus faecium en la dieta durante periodos de tensión, donde serían esperados resultados positivos. Se ha atribuido a la viabilidad de las bacterias como una probable razón de este efecto (6).

Tradicionalmente los probióticos adicionados vivos directamente al alimento, como las bacterias acidolácticas son relativamente frágiles, y no toleran el calor y las altas presiones de los procedimientos a los que son sometidas (12).

La respuesta a Lactobacillus acidophilus depende de tener en la dieta cantidades suficientes de bacterias viables, las cuales tienen la posibilidad de colonizar exitosamente el tracto intestinal de los animales. La efectividad de las bacterias probióticas depende también de su resistencia al ácido clorhídrico y a las sales biliares. Está bien establecido que la acidez gástrica es una barrera importante para la colonización del intestino. Es esencial por lo tanto, que los probióticos tengan la habilidad de sobrevivir a las condiciones ácidas del estómago (8).

En la industria de la carne, los probióticos han sido administrados en una sola dosis; este procedimiento consiste en aplicarlos a la llegada de los animales o como una terapia postantibiótica en animales enfermos. Algunos estudios sugieren la importancia que tiene el administrar un gran número de bacteria probióticas para asegurar una mejor respuesta; al parecer una dosis efectiva oscila entre 100 millones a 10 billones de unidades formadoras de colonia por cabeza por día (9,14).

Otro factor que se ha venido observando para mejorar la respuesta a los probióticos es la dieta; que consiste en realizar modificaciones a la misma para estimular el crecimiento in vivo de los microorganismos probióticos. Esto radica básicamente en añadir sustancias que estimulen el crecimiento bacteriano, por ejemplo los lactobacilos y los estreptococos requieren nutrientes similares para su crecimiento como los que se enlistan a continuación:

- Azúcar fermentable (sacarosa, lactosa o glucosa).
- Extractos de levaduras (posiblemente levaduras vivas)
- Proteínas hidrolizadas (péptidos)
- Buffers (carbonatos y fosfatos)
- Minerales trazas (hierro, magnesio, manganeso)
- Polisorbatos

Los años noventas, probablemente sean una década en la cual aparezcan dietas probióticas, como paquetes o suplementos para adicionarlas en conjunción con las nuevas generaciones de microorganismos probióticos (9).

JUSTIFICACION:

Tomando en cuenta lo anterior y considerando que el arribo al corral de engorda supone tensión al bovino, lo que incrementa el riesgo de enfermedades, el uso de probióticos durante la etapa de adaptación, permitirá disminuir los efectos adversos para aumentar la producción.

HIPOTESIS:

Los probióticos (Lactobacillus plantarum, Lactobacillus casei, Lactobacillus acidophilus y Streptococcus faecium) en bovinos dentro del corral de engorda mejoran la ganancia diaria de peso y disminuyen la morbilidad.

OBJETIVO PRINCIPAL:

Demostrar que el uso de probióticos (Lactobacillus plantarum, Lactobacillus casei, Lactobacillus acidophilus y Streptococcus faecium) puede mejorar la ganancia diaria de peso de bovinos en corral de engorda, al disminuir los problemas relacionados con la tensión asociada a la adaptación al sistema de explotación

OBJETIVO SECUNDARIO:

Determinar el consumo de alimento y registrar animales con diarreas, problemas respiratorios y muertes en los días de experimentación.

MATERIAL Y METODO:

El presente trabajo se realizó en el rancho "Buena Vista." localizado en el km 78 de la carretera Cd. Victoria-Monterrey, en el Tomasefio Tamaulipas; con un clima BSI-(h)hw(e)w, latitud de 24 05, longitud N 90 08, altitud 195m sobre el nivel del mar, con una temperatura promedio de 24.4 C anual y precipitación pluvial de 737.2 mm anual (1).

Se utilizaron 100 novillos distribuidos al azar en 4 corrales de 690 m² cada uno, con comedero de canoa, y bebedero de canal permanente.

Fueron alimentados con un concentrado (maíz, sorgo, melaza, sales minerales, harina de soya y gallinaza), heno molido de rastrojo de maíz y pasto buffel, el cual fue proporcionado 2 veces al día con un promedio aproximado de 7.52 kg de MS por animal por día (cuadro 1 y 2).

Al recibir los animales, se les realizaron las siguientes prácticas de manejo: aplicación de vitaminas, pesaje, despunte de cuernos, marcaje, desparasitación, baño garrapaticida de inmersión, aplicación de bacterina doble más la administración de 15g/cabeza/día del probiótico* en presentación gel a los grupos tratados por vía oral y un placebo a los grupos testigo.

Durante los siguientes 10 días a los mismos grupos tratados se les administró junto con el alimento 20g/cabeza/día del mismo producto en presentación granulada.

Se realizó un segundo pesaje a los 21 días postratamiento para calcular la ganancia diaria de peso y estimar la rentabilidad del tratamiento durante el período de prueba, evaluando durante el mismo período el consumo de los animales; se pesó la cantidad de alimento ofrecido y rechazado de cada corral, realizando 3 muestreos de 3 días consecutivos, ajustando las cantidades con base al contenido

* Probiós. Híbridos Pioneer de México.

de materia seca para lo cual se tomó una pequeña muestra tanto del alimento ofrecido como del rechazado para deshidratarlo por medio de una estufa de aire forzado durante 24 horas y estimar por diferencia de peso el contenido de humedad y materia seca; dicho muestreo se llevo a cabo los días 5,6,7,12,13,14,19,20 y 21 del experimento. Se llevaron registros de animales enfermos (enfermedades diarreicas y respiratorias); al finalizar el período de experimentación los datos obtenidos se evaluaron mediante un análisis de varianza y prueba de T para diferencia entre medias (13).

RESULTADOS:

Los datos obtenidos muestran que el grupo tratado obtuvo mejores resultados tanto en conversión alimenticia (5.416 Kg de MS) y ganancia diaria de peso (1.466 Kg), en comparación con el grupo de animales testigo donde se obtuvo una conversión alimenticia (6.907 kg de MS) y una ganancia diaria de peso (1.1205 kg) que corresponde a una diferencia porcentual del 21.58% y 30.8% respectivamente, lo cual es estadísticamente significativo con una probabilidad de $P < 0.05$ (cuadro 3 gráfica 3 y 4).

El consumo de alimento fue menor dentro del grupo de animales testigo en 0.815%, sin embargo no existe diferencia estadística significativa $p > 0.05$ (cuadro 3 gráfica 1 y 2).

El costo de producción de 1 Kg de carne, considerando únicamente el insumo alimento fue N\$ 0.499 (\$ 499.00) menos para el grupo de animales en tratamiento (cuadro 3 gráfica 5 y 6).

La incidencia de diarreas se presentó con un 25% menos en el grupo de animales en tratamiento, sin mostrar significancia estadística $p < 0.05$ (cuadro 3 gráfica 7).

Los problemas respiratorios únicamente se presentaron dentro del grupo de animales en tratamiento sin embargo, no existe diferencia estadística significativa.

DISCUSION.

Después de analizar los datos obtenidos durante los 21 días de experimentación, se comprueba que los probióticos mejoran la ganancia diaria de peso en un 30.8%; estos resultados muestran una ventaja mayor que la reportada por Hutcheson(9), Fox.M (2) y otros* quienes obtuvieron una ventaja para ganancia diaria de peso del 4-25%, 13.2% y 15% respectivamente en animales bajo tratamiento con probióticos.

El consumo fué similar en ambos grupos, obteniendose una ventaja menor al 1% (0.815%) para el grupo testigo sin mostrar diferencia estadística significativa, y aunque el grupo en tratamiento mostró un consumo más elevado la conversión alimenticia en estos fué menor.

.El costo de producción de 1 Kg de carne producida fué menor en n\$0.499 (\$499) para el grupo de animales tratados , donde la dieta fué más cara, pero al hacerse más eficiente la conversión y la eficiencia alimenticia el costo de producción es menor.lo cual hace de los probióticos una alternativa en el aumento de las utilidades.

En cuanto a la presentación de diarreas el grupo tratado mostró una ventaja del 25% sin diferencia estadística significativa; cabe mencionar que la ventaja obtenida en este experimento se encuentra por debajo de los resultados obtenidos en investigaciones anteriores por Fox M (2) y otros* quienes mencionan una ventaja del 27.7% y 38.5% respectivamente en animales tratados

BIBLIOGRAFIA:

1. García, M.E.: Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen para adaptarlo a las condiciones particulares de la república mexicana, Larín, México D.F. 1980
2. Fox, S.M.: Probiotics: Intestinal inoculant for production animals, Vet. Med. 83: 806-810, 823-826 (1988)
3. Jaques, K.A.: Como pueden adaptarse los probióticos en su hato, Mex Hols. 18: 22-23 (1988)
4. Landerreche G.M.E.: Recopilación sobre los efectos de la adición de lactobacilos en el alimento de los cerdos, XX reunión AMVEC 85 Mérida Yucatán, Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos, México D.F. 1985, 46-48
5. Lobato V.R.G.: Efecto de lactobacilos como promotor del crecimiento en conejos destetados en confinamiento, Tesis de Lic. Fac. de Med. Vet. y Zoot..UNAM, México D.F. 1989
6. Lyons, T.: La aplicación de productos microbianos naturales en la producción porcina, Biología en la Industria de Alimentación Animal vol II Apligén, 47-75 1988
7. Lyons T.P.: Probiotics: an alternative to antibiotics, Bovine-pract., 23: 64-69 (1989)
8. Naylor J.M.: Large Animal Clinical Nutrition, Mosby year book, USA 1991
9. Porubcan, R.S.: Probiotics in the 1990s, Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian USA, 12: 1353-1356, 1358-1359 (1990)
10. Pustai A., Grant G., King T.P., and Clarke E.M.W., Chemical probiosis: Recent Advances in Animal Nutrition, Butterworths, USA 1990
11. Schumm, H.: Probiotics, Vet. Rec. 124: 151 (1981)

12. Sogaard, H. and Suhr-Jessen, T.: Beyond lactic acid bacteria, Feed Int., 11: 32-34, 36-37 (1990)
13. Steel G.D., Torrie H.J.: Bioestadística: principios y procedimientos, Mc Graw-Hill/Interamericana de México, México D.F. 1988
14. Thickett B., Mitchell D., Hallows B.: Calf Rearing, 2a. ed., Farming Press, USA 1988
15. Williams P.E.W. and Newbold C.J.: Rumen Probiosis: The Effects of Novel Microorganisms on Rumen Fermentation and Ruminant Productivity.: Recent Advances in Animal Nutrition, Butterworths, USA 1990

CUADRO 1 DIETA RANCHO BUENA VISTA (ANIMALES TESTIGO)

INGREDIENTE	%INCLUSION	COSTO /TON.	COSTO 1 KG ALIM (N\$)
SORGO	33.94	370	0.1266
MAIZ	19.00	360	0.0684
SOYA	7.24	1,100	0.079
MELAZA	18.00	260	0.0272
HENO	10.86	260	0.0271
GALLINAZA	6.43	35	0.0189
PMZ MIN	6.43	1,100	0.0696
TOTAL	99.9		N\$ 0.4057

CUADRO 2. DIETA RANCHO BUENAVISTA (ANIMALES EN TRATAMIENTO)

INGREDIENTE	%INCLUSION	COSTO/TON.	COSTO 1 Kg ALIM N\$
SORGO	33.94	370	0.1266
MAIZ	19.00	360	0.0684
SOYA	7.24	1,100	0.079
MELAZA	18.00	260	0.0272
HENO	10.86	260	0.0271
GALLINAZA	6.43	35	0.0189
PMZ MIN	6.43	1,100	0.0696
PROBIOS 180R	0.009	6,733	0.0116
TOTAL	99.909		0.41723

CUADRO 3. RESULTADOS OBTENIDOS.

PARAMETRO	GPO. TRATADO	GPO. TESTIGO
CONSUMO TOTAL	3962.28 kg MS a	3930.006 kg MS a
CONSUMO DIARIO POR ANIMAL	7.546 kg MS a	7.4806 kg MS a
GANANCIA DE PESO TOTAL	30.8 kg a	32.64 kg b
GANANCIA DIARIA DE PESO	1.466 kg a	1.1206 kg b
CONVERSION ALIMENTICIA	5.416 kg MS a	6.907 kg MS b
COSTO DE 1 kg ALIMENTO (BH)	N\$ 0.41723	N\$ 0.406
COSTO DE 1 kg DE CARNE	N\$ 2.298	N\$ 2.797

Literales diferentes en el mismo renglón indican diferencia significativa (t)
 $p < 0.05$

CUADRO 4 COMPOSICION QUIMICA DE LA DIETA UTILIZADA.
Los valores estan expresados en %.

	BASE HUMEDA	BASE 90 % MS	BASE SECA
MATERIA SECA	87.74	90.00	100.00
HUMEDAD	12.26	10.00	0.00
PROT. CRUDA	10.38	10.86	11.83
EXTRACTO ETereo	3.07	3.16	3.60
CENIZAS	4.78	4.90	5.46
FIBRA CRUDA	6.76	6.91	6.88
ELEM. LIBRES DE N.	63.76	63.69	72.78
TND	74.26	76.17	84.64
E.D. (kcal/kg)	3 274.01	3 368.49	3 731.66
E.M. (kcal/kg)	2 684.41	2 763.87	3 069.63

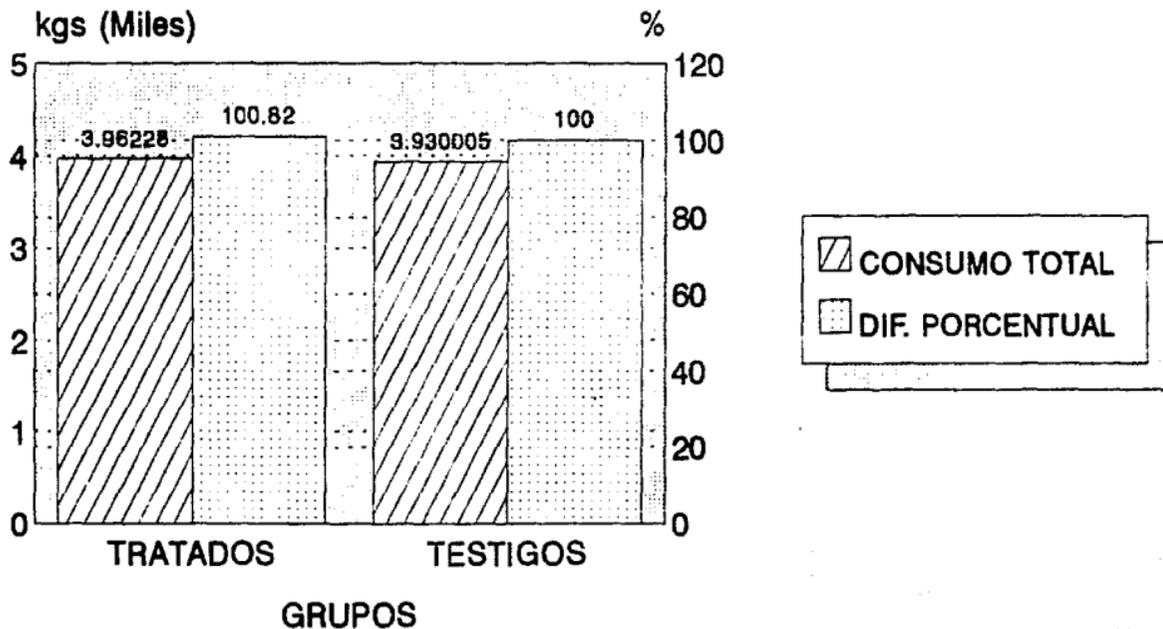
CUADRO 5 COMPOSICION QUIMICA DE LA PREMEZCLA MINERAL EMPLEADA
(CONTENIDO POR Kg).

FOSFORO	40.0 g
CALCIO	180.0 g
SODIO	30.0 g
CLORO	67.0 g
MAGNESIO	10.0 g
MANGANESO	1.6 g
ZINC	1.2 g
HIERRO	1.8 g
COBRE	0.3 g
YODO	30.0 g
SELENIO	1.6 g
COBALTO	6.0 g
AMORTIGUADOR	266.6 g

Gráfica 1.

Efecto del uso de probióticos sobre el consumo de alimento en bovinos de engorda.

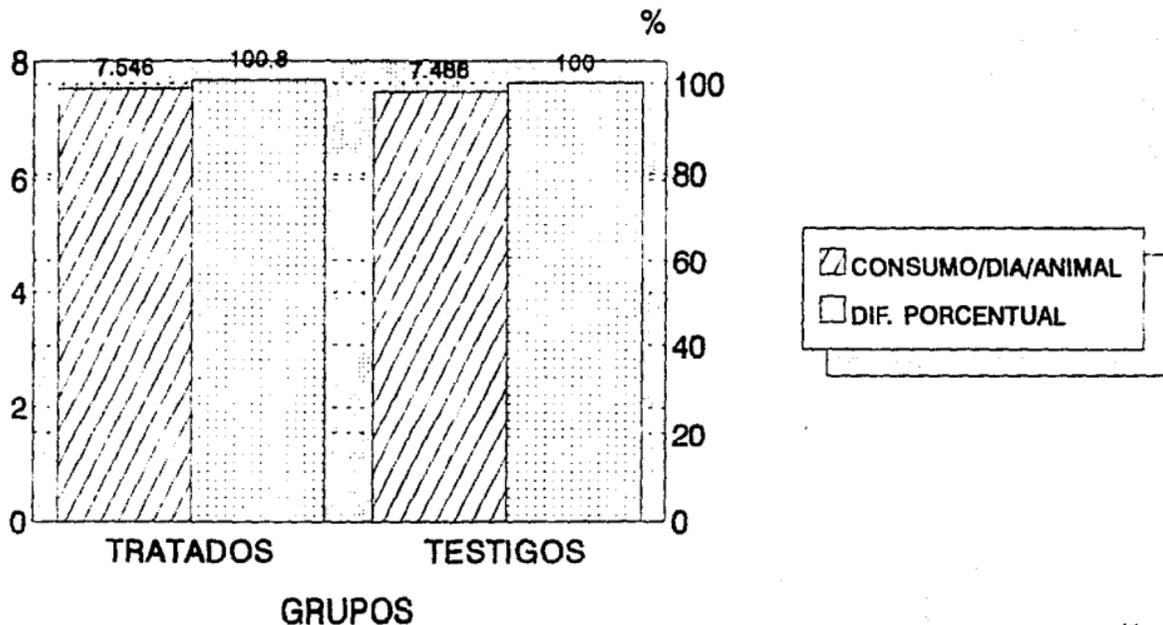
CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO DURANTE LA PRUEBA.



Gráfica 2.

Efecto del uso de probióticos sobre el consumo de alimento en bovinos de engorda.

CONSUMO DIARIO POR ANIMAL.

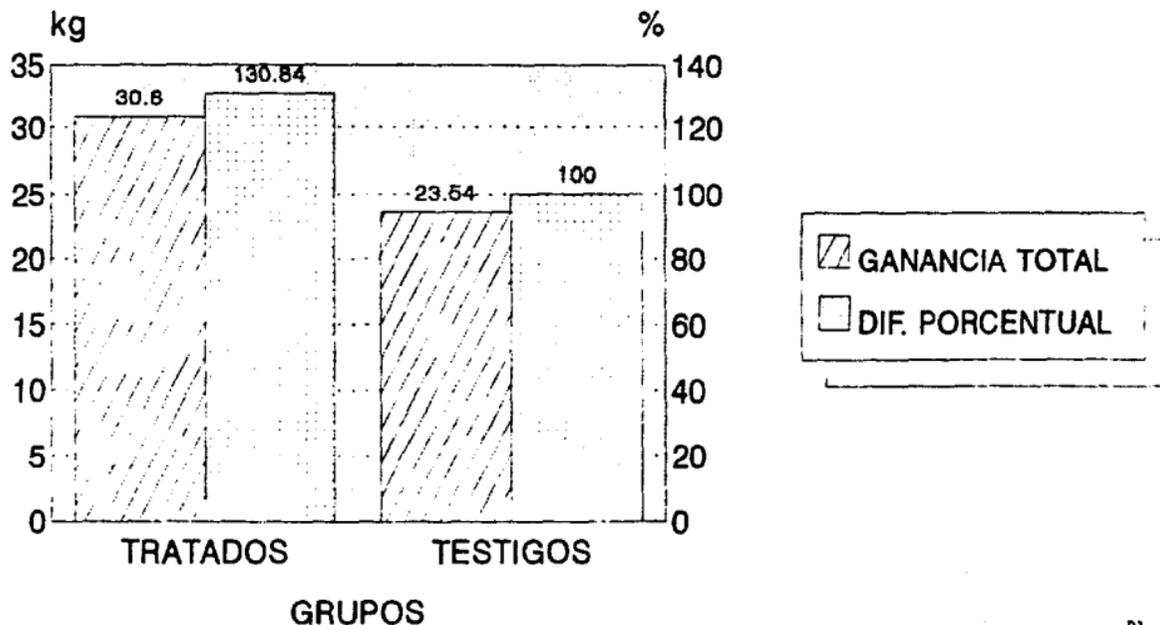


ESTADÍSTICA DE LA UNAM

Gráfica 3.

Efecto del uso de probióticos sobre la ganancia de peso en bovinos de engorda.

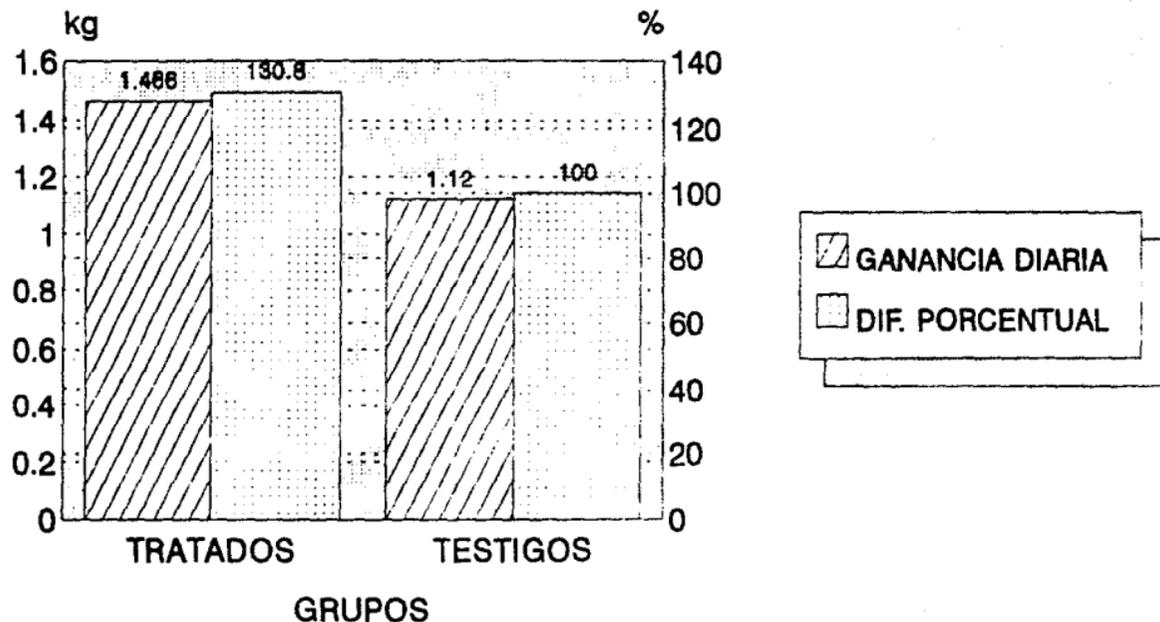
GANANCIA TOTAL DURANTE LA PRUEBA (21 DIAS).



Gráfica 4.

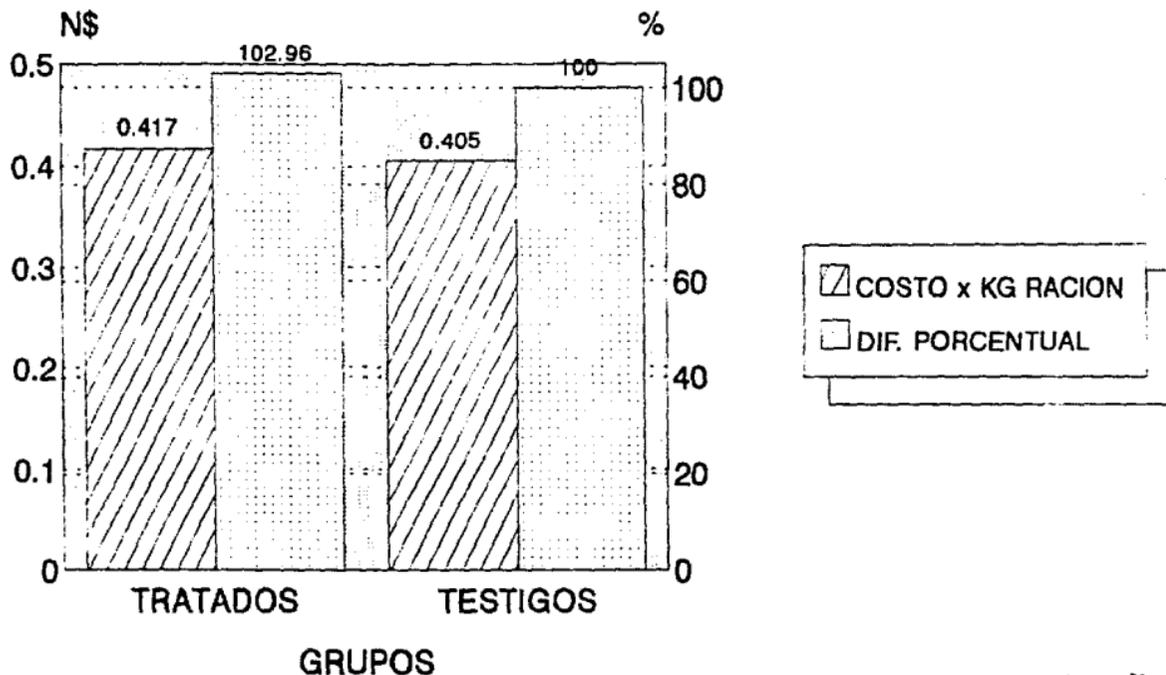
Efecto del uso de probióticos sobre la ganancia de peso en bovinos de engorda.

GANANCIA DIARIA DE PESO.



Gráfica 5.

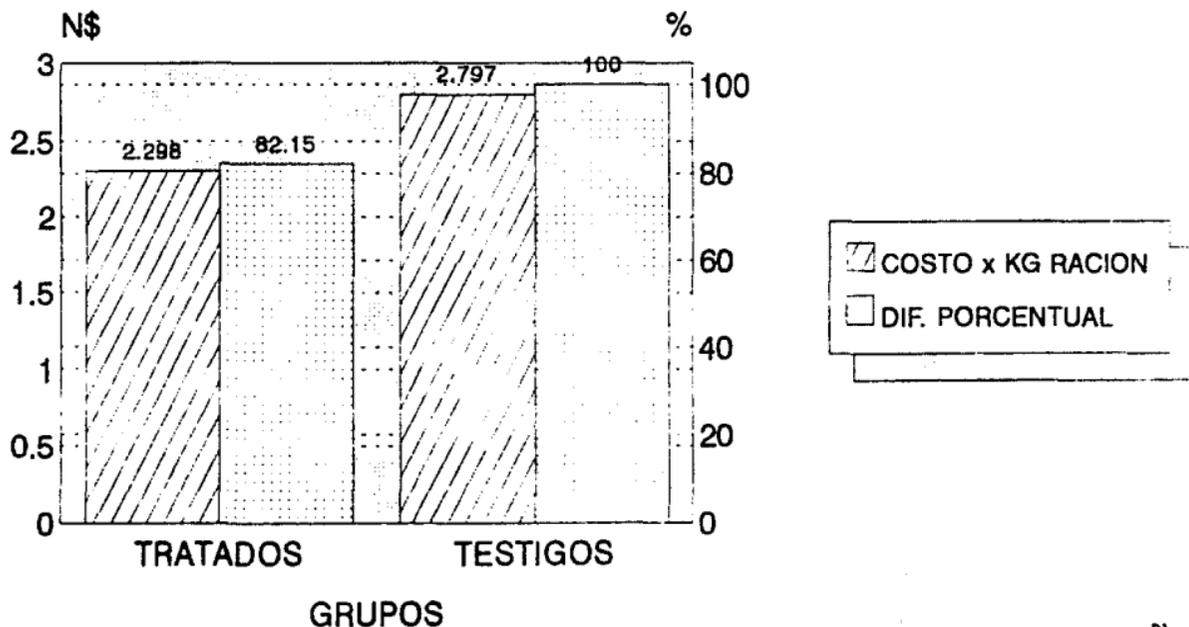
Efecto del uso de probióticos sobre el costo del alimento en bovinos de engorda.



Gráfica 6.

Efecto del uso de probióticos sobre el costo de producción en bovinos de engorda.

COSTO DE 1 kg DE CARNE (INSUMO ALIMENTO)



Gráfica 7.

Efecto del uso de probióticos sobre la incidencia de diarreas en bovinos de engorda.

ANIMALES ENFERMOS.

