



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

PREVENCION DE AFECCIONES
GASTROINTESTINALES MEDIANTE EL USO DE
MICROORGANISMOS ACIDOFILOS EN BECERROS
HOLSTEIN LACTANTES

TESIS PRESENTADA ANTE LA
DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DE LA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
POR

MA. ISABEL OROPEZA AGUILAR

ASESORES: M.V.Z. JUAN M. CERVANTES S.
M.V.Z. EDUARDO POSADAS M.
M.V.Z. OSCAR ORTIZ



MEXICO, D. F.

1993

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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
HIPOTESIS.....	12
OBJETIVOS.....	13
MATERIAL Y METODO.....	14
RESULTADOS.....	17
DISCUSION.....	19
LITERATURA CITADA.....	21
CUADROS.....	26
GRAFICAS.....	29

RESUMEN

Oropeza Aguilar Ma. Isabel. Prevención de afecciones gastrointestinales mediante el uso de microorganismos acidófilos en becerros holstein lactantes. Asesores: Eduardo Posadas M., Juan M. Cervantes S. y Oscar Ortíz.

El presente trabajo se realizó en el Rancho La Palma; que se encuentra ubicado en el Municipio de Coacalco de Berriozábal, Edo. de México. El objetivo fue evaluar el efecto de un probiótico comercial (Lacto-cill SB) sobre la presentación de diarreas en becerros. Se utilizaron 36 becerras de 36.3 kg de peso vivo en promedio. Los tratamientos fueron 4 y consistieron en un grupo control y 3 diferentes concentraciones del probiótico (Tratamiento 1 control, Tratamiento 2 con $.5 \times 10^7$ UFC de lactobacilos, Tratamiento 3 con 1×10^7 UFC, Tratamiento 4 con 1.5×10^7 UFC), con 9 repeticiones por tratamiento; los parámetros a evaluar fueron la presentación de diarreas y la ganancia de peso durante la etapa de lactancia.

Los resultados obtenidos para diarrea se sometieron a la prueba de χ^2 , la ganancia de peso se evaluó mediante un análisis de varianza según un modelo completamente al azar y las diferencias entre tratamientos se sometieron a la prueba de Tukey ($P < 0.05$), realizándose además la prueba de polinomio ortogonal con una ($P < 0.05$). No se encontraron diferencias estadísticas significativas en los parámetros evaluados, aunque se observó un efecto lineal favorable para el caso de diarreas.

INTRODUCCION

Uno de los factores limitantes de la producción de leche en México es la deficiente, insuficiente y en ocasiones casi nula recría de becerras para satisfacer los reemplazos que se necesitan en los hatos. Esto trae como consecuencia que la selección y el mejoramiento genético del ganado se haga muy lentamente. Se considera que en la mayor parte de las explotaciones comerciales, la cría de becerras de reemplazo ocupa un lugar secundario ya que generalmente a los ganaderos les es muy caro e inseguro producir sus propios reemplazos, puesto que estos presentan baja eficiencia, caracterizada por una alta tasa de mortalidad (entre 20 y 25%) de los becerros lactantes y un lento crecimiento; lo que contribuye al déficit nacional en la producción lechera, por la pérdida de pie de cría. (7, 19, 22, 32)

La cantidad de reemplazos que necesita un hato, depende del porcentaje de desecho de los vientres, del porcentaje de mortalidad y del porcentaje de eliminación de los reemplazos; se estima que en México existen 1.1 millones de vacas lecheras de raza Holstein-Friesian, de las cuales se eliminan el 25% anualmente, esto crea la necesidad de disponer de 275,000 vaquillas al año, para sustituir los vientres eliminados y además disponer de una población de 700,000 animales que se necesitan para cubrir esta demanda (7). La necesidad que existe para incrementar el hato nacional, manifiesta por sí misma la importancia de este recurso.(6, 15, 19, 22, 29, 32)

El futuro de cualquiera explotación lechera depende en gran medida de la disponibilidad de terneras de reposición en cantidad y calidad. Esto se puede lograr reduciendo los índices de morbilidad y mortalidad de becerras, lo cual permitirá elevar la producción de leche y carne; alimentos básicos para una buena alimentación humana. Con el objeto de procurar la autosuficiencia en este renglón, es de vital importancia el dedicar mayor atención al proceso de recría del ganado, así como a la prevención y control de enfermedades que afectan a los becerros lactantes a fin de elevar los niveles de eficiencia en la mayor parte de las explotaciones lecheras comerciales; además de lograr un mayor avance en el mejoramiento genético y un consecuente ahorro de divisas. (6, 15, 19, 22, 32, 35)

Sin duda, un problema grave de mortalidad en los reemplazos, es la presentación de la fase crítica que ocurre dentro de los primeros dos meses de vida del animal, donde la mortalidad sobrepasa frecuentemente el 10%(22). Uno de los principales factores responsables es la inadecuada función ruminal debido a que en esta etapa ocurre el cambio de una actividad monogástrica a una ruminal, esta fase tiene una duración variable de acuerdo a la edad del destete que se utilice, siendo esta fase la de mayor riesgo y mortalidad debido a la elevada susceptibilidad de las becerras a enfermedades como son las de tipo entérico, entre las que sobresale el Síndrome Diarréico Neonatal. Este síndrome es la afección más importante en los becerros jóvenes, se estima que del 100% de población de becerros anual, de un 8 a un 25% mueren por causa de este síndrome (22). Los bovinos neonatos presentan una alta susceptibilidad a las infecciones debido a varios factores, entre los que destaca el deficiente manejo postparto del becerro, ya que no se vigila que el animal ingiera una cantidad adecuada de calostro durante las primeras horas de vida, lo

que resulta en una inmunidad deficiente y por lo tanto escasas posibilidades de supervivencia. Otro factor de importancia, es la falta de higiene adecuada en parideros y salas de lactancia, así como el gran número de animales que se mantienen en estas salas, lo que favorece una rápida propagación de enfermedades. Esta etapa de crecimiento se caracteriza nutricionalmente por el suministro de una dieta líquida que puede ser: leche entera, y/o sustituto de leche, asimismo, se le proporciona un concentrado iniciador de alta calidad nutritiva, que promueve el buen desarrollo corporal, así como una pequeña cantidad de forraje que permita el desarrollo y funcionamiento ruminal. (4, 15, 19, 29, 32, 35)

Existen diferentes factores que producen diarrea; a continuación se mencionan los más importantes:

Factores etiológicos potenciales de diarrea en becerros

I. Bacterias - Las bacterias más encontradas que provocan diarrea son: Escherichia coli, Salmonella spp., Clostridium perfringens tipo C. Así como Clamidias.

II. Protozoarios - Los protozoos más comunes que causan diarrea son: Coccidias del género Eimeria zurnii y Eimeria bovis, así como Criptosporidia spp.

III. Hongos - El más común pertenece a la especie Candida albicans.

IV. Virus - Existen diferentes virus que causan diarrea, en los que sobresalen: Rotavirus (virus de la diarrea del becerro), Coronaviriosis, Parvoviriosis, Diarrea Viral Bovina, Rinotraqueitis Infecciosa Bovina, Lengua Azul son posibles etiologías pero no comunes. También se han reportado Enterovirus y Adenovirus.

V. Dietarias - Intervienen causas como: Sobrealimentación, ingestión de sustitutos de leche de poca calidad que contienen proteína no digestible y provocan una diarrea hiperosmótica. (25)

En un análisis global Hunt (16) menciona que durante los primeros días las diarreas más comunes son provocadas por virus en especial de la familia Rotavirus y por la bacteria Escherichia coli enteropatógena, a partir del sexto día se manifiestan preferentemente las diarreas por Escherichia coli enteropatógena y las enterotoxemias producidas por Clostridium perfringens tipo C, a partir del séptimo y octavo día hay también la presentación de diarreas por Coronavirus y aproximadamente al terminar la segunda semana se presenta Salmonella spp., finalmente las diarreas producidas por coccideas se manifiestan hacia la tercera o cuarta semana de edad. Esto no es una regla, sino que se presenta según un modelo estadístico de trabajo epizootológico.

Por lo anterior se dice que las diarreas en los becerros siguen siendo un problema común de causas variadas y a veces complejas dentro de las que se destacan las infecciones provocadas por Escherichia coli, Salmonella spp., Clostridios, Coccideas y otras.

Existen otras condiciones que alteran el tracto gastrointestinal (TGI) como son el estrés por exceso de calor, lo que provoca una proliferación rápida y abundante de bacterias en el TGI. (1)

En la actualidad existen nuevos tratamientos para las diarreas bacterianas en becerros, como es el uso de bacterias lactoacidófilas cultivadas en forma pura y que se establecen en el aparato digestivo de los becerros. Son microorganismos viables y liofilizados, que incluyen las bacterias: Lactobacillus acidophilus, L. plantarum, L. lactis, L. cremoris,

Streptococcus diacetilis, Streptococcus faecium, Bacillus subtilis, así como el hongo Aspergillus oryzae.

Durante los periodos de estrés, a nivel intestinal el balance entre las bacterias de flora normal y patógenas se desvía hacia las segundas especialmente hacia Escherichia coli enteropatógena. Esto se refleja en un pobre comportamiento en ganancia de peso y un aumento en la incidencia de diarreas y mortalidad. (20)

Se ha mostrado que durante las primeras 72 horas postparto los niveles de colesterol sérico de los becerros son muy altos. Esto es resultante del nacimiento así como un intento del becerro de adaptarse al estrés de su nuevo medio ambiente. Generalmente sin embargo su sistema inmune está deprimido, y su capacidad para responder a organismos infecciosos es baja. La mayoría de los becerros desarrollará diarrea fisiológica a las 48 hrs., la cual se volverá infecciosa en un medio ambiente contaminado. (24)

El término probiótico fue utilizado por primera vez por Parker en 1974 (27) para describir "organismos y sustancias que contribuyen a un balance microbiano intestinal". El origen del término probiótico viene de dos palabras griegas que significan "para la vida".

Buscando las características necesarias de un probiótico, Hutcheson (17) estableció los criterios para que una especie de bacteria probiótica sea efectiva para la producción animal. Estos criterios incluyeron:

- 1.- Ser habitante normal del intestino.

- 2.- Un tiempo de regeneración corto.
- 3.- Que produzcan sustancias antimicrobianas (ácido láctico)
- 4.- Ser lo suficientemente resistentes para soportar los manejos de la producción comercial, procesado y distribución de tal forma que llegue viable al intestino.

Se ha sugerido que el modo de acción de los probióticos incluye:

- 1) La producción de ácido láctico, disminuye el pH intestinal. (2, 3, 9, 20)
- 2) La producción del peróxido de hidrógeno y su acción antibacteriana. (3, 9, 20)
- 3) La producción de sustancias antibióticas naturales, particularmente nisina para estreptococo y acidofilin para lactobacilo. (2, 3, 9, 20)
- 4) Una actividad antienterotóxica principalmente contra la enterotoxina de Escherichia coli. (21)
- 5) Se adhiere a la pared del tracto gastrointestinal, previniendo la colonización con patógenos.(2, 21)
- 6) Pueden proliferar en el medio ambiente intestinal inhibiendo a otros microorganismos por competencia.(20)
- 7) Estimulación de inmunidad. (20)

Otra forma de acción que se ha detectado en las bacterias lácticas del género Lactobacillus, es la capacidad para desconjugar ácidos biliares, mediante un sistema enzimático que permite la transformación a las

formas no conjugadas de sales biliares y a las que se atribuye un mayor efecto inhibitor sobre algunos gérmenes. Esta acción tiene también relación con un incremento en el catabolismo del colesterol, debido al aumento en la secreción de sales biliares. (3)

A continuación se mencionan algunos de los beneficios sobre la salud cuando se consume leche conteniendo lactobacilos o bifidobacteria:

- 1) Control de afecciones intestinales (11). Se ha reportado que el consumo de Lactobacillus acidophilus y Bacillus subtilis causa un decremento en el número de coliformes en tracto gastrointestinal (8, 10, 12, 20, 33). Se ha observado que ejercen acción inhibitoria contra organismos enteropatógenos como son: Staphilococcus aureus, Salmonella, Escherichia coli y otros. (9, 13, 20)
- 2) Actividad anticarcinogénica. (11)
- 3) Mejora la utilización de lactosa.(11)
- 4) Ayuda en el control del nivel de colesterol.(11)
- 5) Ayuda en la reducción de caries dental.(21)
- 6) No presenta problemas de residuos en los tejidos del animal y por lo tanto es una alternativa al uso de agentes antibacterianos.(2, 9)
- 8) Al asociar lactobacilos con estreptococos se obtienen resultados mejores que los obtenidos con cultivos puros).(20, 34)
- 9) Existe un excelente paralelismo con los resultados obtenidos en ratas y novillos, lo que hace constituir un modelo experimental interesante.(34)

Las ventajas generales que proporciona el empleo de lactobacilos en los rumiantes puede resumirse en:

- a) Estimula un rápido desarrollo de la flora intestinal, y sirve como regulador del pH.(9, 26)
- b) Al mejorar la digestión tanto intestinal, como ruminal, aumenta la síntesis biológica de aminoácidos y proteínas con ayuda del nitrógeno no protéico.(9, 26)
- c) Estimula el desarrollo de bacterias que degradan la celulosa.(9, 26)

Fernández (9) y Hargrove (14) mencionan que el uso de lactobacilos en la dieta no incrementa la ganancia de peso. Sin embargo Ongay (26) reporta que sí es eficaz contra diarrea.

Nemeskery (23), menciona el porcentaje de inhibición de estreptococos de la flora normal sobre las bacterias patógenas como se cita a continuación:

EFFECTO DE ESTREPTOCOCOS SOBRE BACTERIAS PATÓGENAS

Bacteria	Inhibición
Escherichia coli enteropatógena	80 %
Escherichia coli productora de enterotoxina	75 %
Cepas de Salmonella / variedades del ganado	45 %
Cepas de Shigella	50 %
Pseudomonas	50 %
Cepas de Clostridium perfringens	100 %

Los criterios para seleccionar a los microorganismos que se van a utilizar son los siguientes:

- 1) Las bacterias deben ser capaces de adherirse para colonizar el tracto gastrointestinal (2, 10, 20), ser resistentes a las sales biliares y ácido clorhídrico(20).
- 2) La bacteria debe producir ácidos rápidamente.(2, 10,20)
- 3) La bacteria debe mostrar su presencia en número significativo (20). La concentración adecuada en bovinos debe ser de un orden de 10^6 gérmenes / g. (34)
- 4) La bacteria debe activarse rápidamente y tener un alto crecimiento específico. (20)
- 5) Las bacterias deben poseer una actividad anti-Escherichia coli. Jonsson y Olsson (18) mencionan que la producción de sustancias antibacterianas debe ser tomada en consideración al seleccionar un probiótico como aditivo nutricional.
- 6) Un probiótico debería contener idealmente un microorganismo aislado de cada especie animal.(3, 12, 20)

Varios investigadores sugieren que la alimentación con lactobacilos no es efectiva a menos que se aplique en estrés. (5, 8, 21)

Algunas de las razones posibles de la variabilidad en los resultados de investigación son la viabilidad del cultivo microbiano utilizado, que puede ser dependiente de: Método de almacenamiento (2). Las presentaciones de cultivos concentrados de microorganismos pueden contener un solo tipo de bacterias como es el caso de Lactobacillus

acidophilus (cultivos simples) o una combinación de varios tipos Lactobacillus acidophilus, L. bifidus, L. bulgaricus, L. casei, L. lactis, L. brevis y L. plantarum así como Bacillus subtilis, Streptococcus cremoris y S. diacetilis, es difícil mantener una buena estabilidad en los productos con estas características, y más aun en el caso de los cultivo mixtos. (3)

Según la literatura proporcionada por el laboratorio comercial que lo produce, se ha comprobado que el Lacto-cill SB * se establece en el aparato digestivo de los animales logrando una acción de competencia con la flora patógena del TGI y produce un pH ácido que reduce la actividad bacteriana nociva; por lo tanto, este producto se puede utilizar como tratamiento alternativo de los efectos del estrés, así como tratamiento para las diarreas bacterianas no específicas y como coadyuvante en las diarreas bacterianas asociadas a procesos virales y en cualquier problema gastrointestinal en general. Con base en lo anterior y debido a la escasa información sobre el uso de Lactobacilos como medida preventiva en problemas entéricos en becerros surge la necesidad de realizar trabajos sobre este tema.

* Lacto-cill SB, Lab. PROBIOS de México.

HIPOTESIS

El uso de microorganismos probióticos previene el Síndrome Diarréico Neonatal en becerras recién nacidas.

III

OBJETIVOS

a) Evaluar el efecto de **Lactobacillus acidophilus**, **L. plantarum**, **L. lactis**, **L. cremoris**, **Streptococcus diacetilis**, **S. faecium**, **Bacillus subtilis** y **Aspergillus oryzae** (Lacto-cill SB) en la presentación de diarreas en becerros.

b) Evaluar la ganancia de peso durante la etapa de lactancia de las becerras alimentadas con y sin Lacto-cill SB.

IV

MATERIAL Y METODO.**4.1 Localización**

El presente trabajo se realizó en el Rancho La Palma; que se encuentra ubicado en la Vía López Portillo, en el Municipio de Coacalco de Berriozábal, Edo. de México.

El rancho se localiza geográficamente en las coordenadas $19^{\circ} 37' 54''$ de latitud norte, $99^{\circ} 06' 12''$ de longitud al oeste de Greenwich, con una altitud de 2450 msnm y un clima semifrío.(28)

4.2 Material Biológico

Se utilizaron 36 beceras de raza Holstein-Friesian de 1 día de nacidas con promedio de 36.3 kg , asignadas al azar en 4 lotes de 9 animales cada uno; mantenidas en corraletas individuales de madera.

4.3 Alimento

Se les administró 2 litros de leche diariamente; el concentrado se administró: 70 g al nacer y se aumentó hasta 700 g conforme al crecimiento, además se les dio alfalfa achicalada a los 15 días de edad y el agua se empezó a dar a los 20 días de edad. (Cuadro 1 y cuadro 2)

4.4 Equipo

Se utilizaron 10 mamilas para administrar calostro el primer día de nacidas, 72 cubetas para suministrar leche, agua y concentrado, una

báscula de reloj y 3 botes con capacidad de 60 litros para rehidratar leche en polvo.

4.5 Tratamientos

- T 1 Dieta normal (Control)
- T 2 Dieta normal + $.5 \times 10^7$ Unidades Formadoras de colonia de Lactobacilos (UFC)**
- T 3 Dieta normal + 1×10^7 UFC de Lactobacilos.
- T 4 Dieta normal + 1.5×10^7 UFC de Lactobacilos.

4.6 Método

La frecuencia de diarreas se evaluó por observación directa y por el número de casos presentados en el experimento.

La ganancia de peso se determinó pesando a los animales al nacer y al destete.

4.7 Análisis Estadístico

Para el caso de diarrea los resultados obtenidos se analizaron con la prueba de χ^2 con una ($P < 0.05$), en el caso de ganancia de peso los resultados se sometieron a un análisis de varianza completamente al azar y las diferencias entre tratamientos se sometieron a la prueba de Tukey ($P < 0.05$), para verificar significancia alguna; además se realizó una la prueba de polinomio ortogonal para el caso de diarreas, se analizaron las

variables de días con enfermedad respiratoria y días con fiebre para verificar si estas inflúan en los tratamientos. (30)

RESULTADOS

Con respecto a las variables medidas sobresale lo siguiente:

5.1 Ganancia de peso

En los tratamientos (T) que recibieron el probiótico comercial, la respuesta en ganancia de peso no mostró diferencias estadísticamente significativas ($P > 0.05$). Sin embargo, se observó una ligera ganancia de peso en el T 3 con 398 g , seguido del T 4 con 386 g , T 2 con 380 g , con respecto al grupo testigo que fue de 330 g (Gráfica 1). El incremento a favor de los grupos tratados con respecto al grupo testigo es el siguiente: T 3 con 20.61%, T 4 con 16.97% y T 2 con 15.15%. (Cuadro 3)

5.2 Diarrea

Esta variable no mostró diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$). Sin embargo, se observó un efecto lineal negativo para este caso al aumentar la dosis ($P < 0.05$). En el cuadro 3 se puede observar una menor cantidad de días con diarrea a favor de los grupos tratados con probióticos en el T 4 se observó 4.24 días, seguido del T 3 con 4.43 días, T 2 con 4.85 con respecto al grupo testigo con 6.67 días sin diarrea (Gráfica 2). La disminución a favor de los grupos tratados en relación al grupo testigo es la siguiente: T 4 con 36.43%, T 3 con 33.58% y T 2 con 27.29%. (Cuadro 3)

Además se analizaron los datos de días con fiebre y días con enfermedad respiratoria para ver si estos influyen en el tratamiento y se observó lo siguiente:

5.3 Días con fiebre

Los resultados de esta variable no muestran una diferencia estadística significativa en los grupos tratados con el probiótico ($P > 0.05$). Se obtuvieron los siguientes datos T 1 con 3.11 días con fiebre, T 2 con 2.70 días, T 3 con 2 días y T 4 con 5.84 días (Gráfica 3). Esto indica una disminución de 13.18% para el grupo T 2, 35.69% para el T 3 y un incremento del 42.76% para el T 4 con respecto al grupo testigo. (Cuadro 3)

5.4 Días con Enfermedad Respiratoria

Esta variable no mostró diferencia estadística significativa ($P > 0.05$) en los grupos tratados con el probiótico. Se obtuvieron los siguientes resultados: para T 1 2.52 días enfermos, para T 2 con 1.14 días, para T 3 con 2.43 días y para T 4 con 2.05 días (Gráfica 4). Esto indica una disminución en los días con enfermedad respiratoria de 54.76% para el T 2, seguido del T4 con 18.65% y T 3 con 3.575 con respecto al grupo testigo. (Cuadro 3)

VI

DISCUSION

6.1 Ganancia de Peso.

Los grupos tratados con el probiótico no mostraron diferencia estadística significativa ($P > 0.05$), ya que su ganancia fue mínima por lo que coincide con los resultados obtenidos por Fernández (9) y Hargrove (14) utilizando únicamente lactobacilos y esta ganancia mínima puede ser debida al estado de estrés por enfermedad por lo que coincidiría con Damron (5), Ellinder (8) y Lyons (21) en que la aplicación de probiótico actúa sólo en casos de estrés. Estos resultados no coinciden con lo reportado por Ongay (26) utilizando únicamente lactobacilos obtuvo una diferencia de 83g como ganancia de peso y que trabajó con una ($P < 0.01$) contra lo obtenido en este trabajo que es 68 g de diferencia en ganancia de peso, trabajando con una ($P < 0.05$).

6.2 Días con Diarrea

Los grupos tratados no muestran diferencia estadística significativa ($P > 0.05$). Sin embargo, se observó un efecto lineal negativo al aumentar la dosis ($P < 0.05$) por lo que coincide con lo informado por Gilliland (11), Lyons (20), en que el uso de probióticos disminuye los días con diarrea. Estos resultados no coinciden con lo observado por Ongay quien utilizando únicamente lactobacilos obtuvo que los días con diarrea sí mostraron una diferencia estadística significativa disminuyendo 1.80 días con diarrea trabajando con una ($P < 0.01$) contra lo observado en este trabajo que fue una disminución de 2.43 días con diarrea trabajando con una ($P < 0.05$).

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

En lo referente a las variables días con enfermedad respiratoria y días con fiebre no mostraron diferencia estadística significativa con respecto a los tratamientos ($P > 0.05$) aplicados pero pudieron influir como factor de estrés por lo que coincide con Damron (5), Ellinder (8) y Lyons (21) en que la aplicación de probiótico actúa sólo en casos de estrés.

A pesar de que el tratamiento con el probiótico comercial no mostró diferencia estadística significativa en ganancia de peso y diarrea los cambios ligeros que produjo fueron favorables, observándose además un bajo porcentaje de deshidratación y una diarrea ligera en los grupos que recibieron los microorganismos probióticos. Por lo que sería conveniente hacer un estudio económico comparando los beneficios obtenidos con probióticos contra los obtenidos con un antibiótico para el caso de diarreas. Además es conveniente hacer una evaluación de varios probióticos comerciales para evaluar sus resultados.

VII

LITERATURA CITADA

- 1.- Aguilar S.A.: **Diarreas Virales en Becerras.** Wheat Yales, MVZ noticias 4:1-11 (1982).
- 2.- Aherne Frank X. **Probióticos como Aditivos; II Simposium Internacional, Avances en la Nutrición del Cerdo.** AMENA, AMVEC. México, D.F. 1992.
- 3.- Avila G. E., Shimada S. A., Llamas G. **Anabólicos y Aditivos en la Producción Pecuaria.** Sistema de Educación Continua en México, A. C. México, D.F. 1990.
- 4.- Contreras, M.P.: **Situación Actual de la Crianza Artificial de Becerras de Reemplazo Durante la Etapa de Lactancia en el Valle de México.** Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. México, 1986.
- 5.- Damron B.L., Wilson H.R., Voitle R.A., Harms R.H. **A mixed Lactobacillus culture in the diet of broad breasted large white turkey hens.** Poultry Science, 60: 1350-1351 (1981).
- 6.- De Alba, D.J.: **Alimentación del Ganado en América Latina.** 2a. Edición, Prensa Médica Mexicana, México, D.F., I: 14-15 1983.
- 7.- De la Fuente E. G.: **Importancia de la Crianza de Becerras en la Ganadería Nacional; Memorias de curso de Crianza de Becerras.** Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. México, 1981.
- 8.- Ellinger D.A., Muller L.D., Glantz P.J. **Influence of feeding fermented colostrum and Lactobacillus acidophilus on fecal flora of dairy calves.** Journal of Dairy Science, 63: 478-482 (1980).

- 9.- Fernández Toledo Jesús Ezequiel. Efecto de lactobacilos como promotor del crecimiento en becerras en crecimiento bajo sistema de confinamiento. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. México, D.F. 1988.
- 10.- Fuller R. The importance of lactobacilli in maintaining normal microbial balance in the crop. British Poultry Science. Vol. 18: 85-94 (1977).
- 11.- Gilliland S.E. Acidophilus Milk Products: a review of potential benefits to consumers. Journal of Dairy Science. 72 (10): 2483-2494 (1989).
- 12.- Gilliland S.E.; Bruce B.B.; Bush L.J. Staley T.E. Comparison of two strains of Lactobacillus acidophilus as dietary adjuncts for young calves. Journal of Dairy Science. 63: 964-972 (1980).
- 13.- Gilliland S.E., Speck M.L., Nauyok G.F., Giesbrecht. Influence of consuming nonfermented milk containing Lactobacillus acidophilus on fecal flora of healty males. Journal of Dairy Science. 61:1-10 (1978).
- 14.- Hargrove R.E., Alford J.A. Growth rate and feed efficiency of rats fed yoghurt and other fermented milks. Journal of Dairy Science. 61: 11-19. 1978.
- 15.- Huerta, C. M.: Crianza de Becerras en el Altiplano. Estudio Recapitulativo; Tesis de Licenciatura. Escuela Superior de Medicina Veterinaria y Zootecnia A.C. Puebla, Pue. 1990.
- 16.- Hunt, R.(1985). Age predisposition of diarrheal disease in the neonatal calf. Vet. Clin. North Am., 1: 461-469; citado por Tello S., Sumano L. H., Mateos T. G. Tratamiento de la diarrea en becerros. I Simposium Nacional sobre Enfermedades de los Bovinos. SUA, UNAM 1992.
- 17.- Hutcheson, D. 1987. Researcher lists characteristics of probiotics Feedstuffs. December 14; citado por Lyons T.P. La Aplicación de

Productos Microbianos Naturales en la Producción Porcina. Biotecnología en la Industria de la Alimentación Animal vol. II. SETIC S.A. de C.V., 1991.

- 18.- Jonsson, E., Olson, I., 1985. The effect on performance, health and fecal microflora of feeding lactobacillus strain to neonatal calves. Swedish Journal of Agricultural Research, 15: 71-76; citado por Lyons T.P. La Aplicación de Productos Microbianos Naturales en la Producción Porcina. Biotecnología en la Industria de la Alimentación Animal vol. II. SETIC S.A. de C.V., 1991.
- 19.- López, A.J.: El factor de transferencia como biológico en la inmunoterapia en becerros que presentan cuadro clínico respiratorio. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. México, 1989.
- 20.- Lyons T.P. La Aplicación de Productos Microbianos Naturales en la Producción Porcina. Biotecnología en la Industria de la Alimentación Animal vol. II. SETIC S.A. de C.V., 1991.
- 21.- Lyons T. P. Probiotics: an alternative to antibiotics. Pigs News and Information.(2): 2-9 (1987).
- 22.- Mateos, R.A.: El factor de transferencia como biológico en la inmunoterapia de becerros lactantes clínicamente enfermos. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. México, 1990.
- 23.- Nemeskery, T., 1983. Probiotics for young animal. Feed Int. Dec. 46, citado por Lyons T.P. La Aplicación de Productos Microbianos Naturales en la Producción Porcina. Biotecnología en la Industria de la Alimentación Animal vol. II. SETIC S.A. de C.V., 1991.
- 24.- Ocampo C. L. Consideraciones Terapéuticas en el Becerro; Memorias, Crianza de Becerras. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. México, 1981.

- 25.- Olguín y B. A. F. Síndrome Diarréico Neonatal. I Simposium Nacional sobre Enfermedades de los Bovinos. SUA, UNAM 1992.
- 26.- Ongay V. C. Efecto de Lactobacilos como promotor del crecimiento en becerras lactantes, bajo sistema de confinamiento. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. México, 1989.
- 27.- Parker, R. B., 1974. Probiotics, the other half of the antibiotic story. Animal Nutrition & Health 29:4-8, citado por Lyons T.P. La Aplicación de Productos Microbianos Naturales en la Producción Porcina. Biotecnología en la Industria de la Alimentación Animal vol. II. SETIC S.A. de C.V., 1991.
- 28.- Salvat editores: Enciclopedia de México. Salvat. México, 1976.
- 29.- Sánchez, C.E.: Crianza de Becerras. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. México, 1981.
- 30.- Steel , R.G.D. and Torrie, J.H.: Principles and Procedures of statistics. 2nd Ed. Mc Graw-Hill. New York, 1980.
- 31.- Tello S., Sumano L. H., Mateos T. G. Tratamiento de la diarrea en becerros. I Simposium Nacional sobre Enfermedades de los Bovinos. SUA, UNAM 1992.
- 32.- Vega, G.M.B.: Efecto del Factor de Transferencia sobre la Respuesta Inmune Celular en Becerros Lactantes. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1990.
- 33.- Watkins B.A., Miller B.F., Neil D.H. In vivo inhibitory effects of Lactobacillus acidophilus against pathogenic Escherichia coli in gnotobiotic chicks. Poultry Science. 61: 1298-1308 (1982).

- 34.- Wolter R., Henry N., Jacquot L., Briend G., Blanchet M., Delespaul G. et Dhoms P. Probiotiques en alimentation animale. Rec. Méd. Vét., 163,(12) 1131-1138 (1987).
- 35.- Zeceña, F.A.: Administración de Inmunoglobulinas como Complemento al Calostro para producir Mayor Protección Inmunológica en Bovinos Recién Nacidos. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1978.

CUADRO 1: CONTENIDO DEL CONCENTRADO

Ingredientes	%P.C	Mcal EM	%F.C	%Cenizas
Sorgo	4.32	1.39	2.05	1.09
Salvado de trigo	3.65	0.50	2.11	1.09
Maizoro	0.85	0.47	0.38	0.40
Pasta de Soya	9.41	0.50	0.88	1.35
Premezcla Bovinos*				3.68
Total	18.23	2.86	5.426	7.63

***Ver Cuadro 2**

CUADRO 2 CONTENIDO DE LA PREMEZCLA ESPECIAL PARA BECERROS

Vit. "A" Retinol	166,000 UI
Vit. "D3" Colecalciferol	--- UI
Vit. "E" DL-alfa-Tocoferol	90 UI
Vit. "B5" Niacina	4.527 g
Monenzina Sódica	1.388 g
Bacitracina de Zinc	0.465 g
Selenio	0.014 g
Cobalto	0.003 g
Yodo	0.015 g
Cobre	0.241 g
Azufre	----
Hierro	0.302 g
Zinc	1.207 g
Manganeso	1.056 g
Fosfato Dicalcico	310.856 g
Vehículo c.b.p. (NaCl)	1,000.000 g

**CUADRO 3 RELACION DE GANANCIA DE PESO,
DIAS CON DIARREA, DIAS CON FIEBRE Y DIAS CON
ENFERMEDAD RESPIRATORIA**

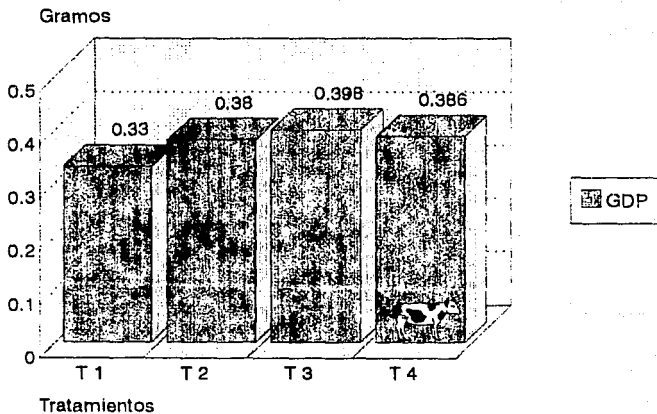
Variable	T 1	T 2	T 3	T 4	X Trat
GDP (a)	0.330	0.380	0.398	0.386	0.388
	% 100	(+)15.15	(+)20.61	(+)16.97	
Días c/Diarrea	6.67	4.85	4.43	4.24	4.51
	% 100	(-)27.29	(-)33.58	(-)36.43	
Días c/Fiebre	3.11	2.70	2.0	5.48	3.51
	% 100	(-)13.18	(-)35.69	(+)42.76	
Días c/Enfermedad					
Respiratoria	2.52	1.14	2.43	2.05	1.87
	% 100	(-)54.76	(-)3.57	(-)18.655	

(a) Ganancia de peso en gramos.

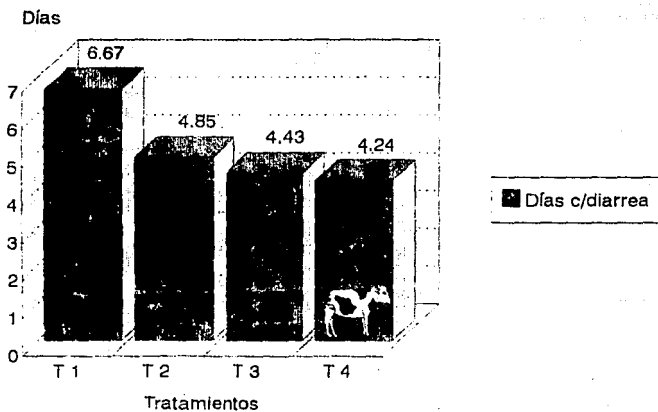
(-) Disminución

(+) Incremento

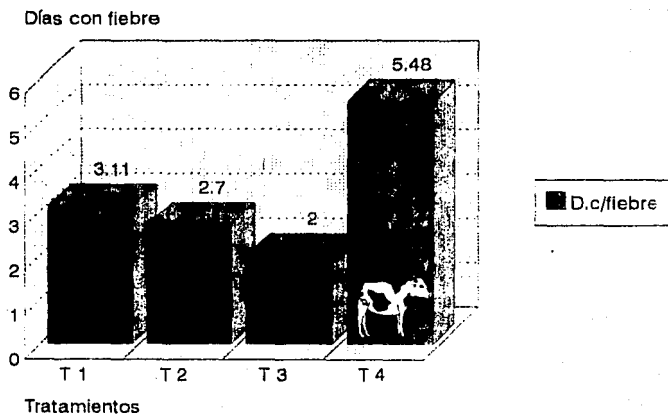
GRAFICA 1: GANANCIA DIARIA DE PESO



GRAFICA 2: DIAS CON DIARREA



GRAFICA 3: DIAS CON FIEBRE



GRAFICA 4: DIAS CON ENFERMEDAD RESPIRATORIA

