

165
Zej



*Universidad Nacional Autónoma
de México*

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**EFFECTO DE LACTOBACILLUS COMO PROMOTOR
DEL CRECIMIENTO DE BECERRAS LACTANTES
BAJO SISTEMA DE CONFINAMIENTO**

Tesis Profesional

*Que para obtener el Título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA*

presenta

CARLOS ONGAY VARGAS



Asesores:

M.V.Z. Alfredo Kurt Spross Suárez

M.V.Z. José Sagardia Ruiz

M.V.Z. Miguel Forat Sancholle

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.

C O N T E N I D O

	PAGINA
RESUMEN	1
I INTRODUCCION	2
II MATERIAL Y METODOS	11
III RESULTADOS	14
IV DISCUSION	16
V LITERATURA CITADA.	18
VI ANEXO	22

R E S U M E N

ONGAY VARGAS CARLOS. Efecto de *Lactobacillus* como promotor del crecimiento en Becerras lactantes bajo sistema de confinamiento (Bajo la asesoría de: Alfredo Kurt Spross, José Sagardía Ruiz, - Miguel Forat Sanchole). El presente trabajo se realizó en el -- Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca Estado de Hidalgo, a fin de evaluar ganancia de peso, consumo de alimento, conver-- sión y eficiencia alimenticia y diarreas. Se utilizaron 100 be-- cerras de la raza Holstein con edad promedio de 5 días y peso -- promedio de 32 kg asignados al azar en lotes de 20 animales cada uno, mantenidas en corraleta individual de madera, durante un pe-- ríodo de 38 días. Todos los animales consumieron la misma dieta (alimento balanceado y alfalfa seca) y 3 litros de leche por ani-- mal que sirvió como vehículo del *Lactobacillus*. Los animales -- fueron agrupados de la siguiente manera: Tratamiento 1 Grupo tes-- tigo (sin *Lactobacillus*) tratamiento 2:3 g de *Lactobacillus* tra-- tamiento 3:6 de *Lactobacillus* tratamiento 4:9 g de *Lactobacillus* tratamiento 5:12 g de *Lactobacillus*. Los resultados muestran -- que los tratamientos que recibieron la respuesta en ganancia de peso se mantuvo favorable ($P < 0.01$), la mayor ganancia se observó en el tratamiento (T3) al que correspondieron 14:95 kg seguido - del tratamiento (T5) con 14:55 kg luego del tratamiento (T4) que obtuvo 14:00 kg el tratamiento (T2) con 13:95 kg y el tratamien-- to (T1) con 11:79 kg. En el consumo, conversión y eficiencia alimenticia no se presentó diferencia significativa ($P > 0.05$). Los días con diarrea disminuyeron por efecto del tratamiento ($P < 0.01$), observándose 0:53 para el T4, seguido del T2 con 1:0, lug-- go el T3 con 1:29 y T5 con 1:83 a diferencia del T1 que obtuvo - 2:32.

I INTRODUCCION

Las características de las explotaciones intensivas obligan a pensar en diferentes alternativas que favorezcan el uso óptimo de los recursos alimenticios con que cuenta.

En la mayor parte de las explotaciones lecheras del país, la cría de terneras ocupa un lugar secundario, lo que trae como consecuencia: elevadas tasas de mortalidad y lento crecimiento. De ahí que el constante mejoramiento de los sistemas de crianza empleados en becerras, es una medida necesaria, que - bien dirigida, dará como resultado: mayor velocidad de crecimiento, mayor ganancia de peso, índices de mortalidad reducidos y posteriormente vacas de alto rendimiento productivo, lo que se traducirá finalmente en un incremento del rendimiento de los hatos lecheros.

Es de todos sabido, que la alimentación ocupa un lugar preponderante en cualquier explotación pecuaria. En México es bastante frecuente la utilización de leche en la alimentación de becerras, otros lo hacen con sustitutos. De cualquier forma, la considerable demanda actual de productos lácteos, exige hacer uso más racional de dichos alimentos.

Es posible tener mayor eficiencia con dichos recursos. Esto se puede lograr a través de algunos aditivos modernos, que empleados en forma adecuada, ofrecen mejores rendimientos a costos más reducidos. Una alternativa la representa el aditivo Lactobacillus, cuyo efecto será evaluado en el presente trabajo.

Tipos de Aditivos

Entre las sustancias promotoras del crecimiento y factores que contribuyen a su utilización en las explotaciones pecuarias, están los *Lactobacillus*, los antibióticos y algunos quimioterapéuticos sintéticos, que en los últimos tiempos han adquirido una especial importancia, debido a la necesidad de evitar efectos adversos en humanos que consuman productos de origen animal, sobre todo por efectos acumulativos de tales productos. En años recientes se ha incrementado el interés en aditivos de origen microbiano para alimento animal, (2) esto prácticamente debido a la magnitud del problema relacionado con el uso indiscriminado de antibióticos. Tales aditivos microbianos, son generalmente reconocidos como seguros por la Food And Drug Administration (FDA) para ser usados en alimentos para el consumo humano y actualmente están siendo utilizados en la manufactura de diversos subproductos lácteos (14) desde principios de siglo se conoce la ventaja de la adición de bacterias productoras de ácido lácteo en la leche como un agente terapéutico para ciertos problemas intestinales en animales y humanos (15). Recientemente ha sido evidente que dos diferentes tipos de poblaciones bacterianas están presentes dentro del tubo gastrointestinal: las bacterias que existen en una relación estrecha con el epitelio intestinal y aquellas que existen libremente en el lumen del intestino. Esta distinción sugiere una forma sencilla para escoger las primeras mencionadas porque es más factible que aquellos microorganismos que están íntimamente asociados con el tejido epitelial del

huésped, influyen su metabolismo (5). Sin embargo hay muchas y complejas formas por las cuales el nivel nutricional de un animal puede estar afectado por su microflora intestinal.

Numerosos informes (4, 15, 16, 19) indican la habilidad del Lactobacillus acidophilus, para producir ácidos orgánicos como láctico, acético y fórmico que pueden conducir a una disminución en el pH intestinal.

Esta reducción en el pH junto con la producción de antibióticos atribuidos a estos microorganismos pueden ejercer una acción antagonica en el crecimiento de microorganismos enteropatógenos y de esta manera actuar como aditivo en la dieta con un impacto positivo en el crecimiento.

Dos nuevas especies anaeróbicas de Lactobacillus del rumen bovino son descritas. Pertenecen al subgénero termobacteria y contienen ácido mesodiaminopimélico en la pared peptidoglicona. Las especies difieren una de otra en ser una motilo y la otra nonmotilo, en el tipo de ácido Lactobacillus ruminis y Lactobacillus vitulinus (20).

Experimentos recientes (1,8) han demostrado la efectividad de suplementar Lactobacillus a raciones animales, los cuales indicarán si dicho microorganismo juega un papel activo dentro del intestino delgado proporcionando un ambiente adecuado que favorezca la utilización de nutrimentos en el epitelio gastrointestinal del becerro.

Generalmente los Lactobacillus al llegar al intestino en sus condiciones más favorables se desarrollan masivamente y a gran velocidad, originándose una implantación de esta flora lactobacilica en el epitelio intestinal, que reequilibra la flora microbiana al

terada tan frecuentemente hoy en día en los animales.

Este reequilibrio de la flora intestinal produce dos consecuencias principales en el animal (3, 8):

- 1 Una notable en su estado sanitario. Efectivamente los Lactobacillus se comportan como un excelente preventivo en diarreas, anorexias, enfermedades pulmonares y otras numerosas complicaciones. En muchas ocasiones hasta como un valioso agente terapéutico.
- 2 Mejora el apetito del animal y proporciona a éste una mayor facilidad de asimilar y aprovechar las materias nutritivas del alimento. Esto permite un sensible ahorro de proteína y aminoácidos esenciales en la fórmula del alimento de hasta 10-15%, con un mayor índice de conversión y con el siguiente ahorro en el costo del kg de carne.

Las ventajas generales que proporciona el empleo de Lactobacillus en rumiantes pueden resumirse así (1,9):

- Estimula y proporciona un más rápido desarrollo de la flora ruminal, que al mismo tiempo sirve de regulador de pH del rumen.
- Como consecuencia de lo antes dicho, proporciona al animal un mayor apetito, aumentando la ingesta de alimentos. Esto acelera la velocidad de crecimiento, ahorro de riesgo, mano de obra, etcétera.
- Al mejorar la digestión tanto ruminal como intestinal, aumenta la síntesis biológica de aminoácidos y proteínas con ayuda de nitrógeno no proteínico. Asimismo esto permite un ahorro de proteína en alimento de un 8 - 10%.
- Estimula el desarrollo de los tipos de bacterias que degradan

la celulosa, por ello puede aumentarse la fibra en un 5-6% pudiéndose aprovechar mejor subproductos de poca digestividad bajos en proteínas y ricos en fibra, con el consiguiente beneficio económico.

- Como consecuencia de una regulación y reequilibrio de las floras ruminales e intestinales, se origina una notable mejora del estado sanitario general de los animales, constituyendo un excelente preventivo y hasta eficaz terapéutico en muchos casos.
- Se ha observado como consecuencia de esto una mejor calidad de la canal, así como un mayor rendimiento de peso vivo a canal.

Terneras

Los *Lactobacillus* constituyen un excelente preventivo y estimulante del crecimiento y del apetito. Efectivamente se ha constatado una notable prevención en las terneras contra diarreas y enfermedades respiratorias. Combate la tensión, especialmente en los animales que vienen de fuera dándoles mayor vivacidad y en mucho mejor adaptación de la leche materna al alimento y a las condiciones del cebadero (13).

Terneros de Cebo

Los problemas sanitarios se reducen notablemente además de lo mencionado previene y cura diversos problemas como acetonemias, acidosis, timpanismos y anorexias en general. A igualdad del alimento se ha observado crecimientos muy espectaculares en los animales -- que ingirieron los *Lactobacillus*.

Vacas Lecheras

Mejora notablemente el estado general de las vacas y más concreta-

mente en problemas como los mencionados en el párrafo anterior. En vacas en situación sanitaria deficitaria se ha observado aumentos de lactación muy notables. En animales en buen estado el efecto es algo más lento; igualmente se ha constatado elevaciones de 0,1 - 0,3 puntos en el contenido de grasa en la leche, así como su densidad (13).

La acidosis de rumen con el principal síntoma clínicode anorexia parcial o, la total en casos más severos es una complicación de elevada frecuencia encontrada principalmente en vacas en alta lactación, alimentadas intensamente o con alimento en forma de concentrados (granos, pastos, oleaginosas). Parece que el ganado de montaña de Europa Central (por ejemplo Spotted Mountain, Brown-Grey - Mountain y Brown Swiss) son más sensibles a esta irregularidad en la digestión que especies tales como Holsteins, Holstein-Friesian y otras del Norte de Europa.

Como consecuencia de la pérdida de apetito de las vacas baja rápidamente el rendimiento en leche y el ganado de cebo no crece o incluso muestra pérdida de peso. Sin un tratamiento adecuado puede ser perdido el resto del rendimiento de leche del período de lactación. Incluso con restauración acertada pueden tener lugar pérdidas de rendimiento de leche de varios litros y además en muchos casos persiste una cierta susceptibilidad a la indigestión.

El exceso o la alimentación muy concentrada da lugar a producción de grandes cantidades de ácidos no volátiles (principalmente lácticos), debido a muy baja absorción y a muy lenta metabolización por ciertos microbios del rumen, tiene lugar una interferencia con la fermentación microbiana que puede llegar a una detención completa.

Un síntoma fácilmente detectable de esta condición es la inactividad parcial o total de la pared ruminal (las contracciones palpables son irregulares, flojas o completamente ausentes).

Los esfuerzos comunes para restablecer una función normal se enfocan hacia una elevación del pH del contenido ruminal mediante agentes alcalinizantes junto con medidas de ayuda del sistema hormonal y otros sistemas metabólicos. Hasta una completa restauración de la actividad ruminal y del apetito, pasan normalmente varios días, factor de gran significación económica (21).

En un estudio realizado con tres grupos de animales

de : 45 terneros y peso medio al comienzo de 200 kg

2o. : 26 terneros y peso medio al comienzo de 185 kg

3o. : 29 terneros y peso medio al comienzo de 199 kg

Se observó que el aumento de peso durante los 28 primeros días fue visiblemente más alto en los grupos ensayos. Muy significativa es también la mejora en el rendimiento de los grupos ensayo tras el sacrificio. Expresado en cifras relativas, esta mejora de rendimiento al sacrificio era de 13.2% superior al grupo testigo (7).

En otro experimento con 34 terneros Friesland. De ellos 18 eran el grupo testigo y 16 el grupo ensayo (con *Lactobacillus*). Colocados en 2 naves separadas unos 100 m. El grupo ensayo recibió 50 g de *Lactobacillus* por ternero por día en la leche durante los 3 primeros días. Igualmente 3 kg/ton en el alimento iniciador de terneros. Encontraron que el grupo testigo sufrió 20 episodios diarreicos (3 terneros tuvieron 2 y 1 tuvo 3), con una duración de 2-7 días. En el grupo ensayo hubo sólo 8 episodios (2 terneros tuvieron 2) con una duración de 2-5 días (17). otro experimento en donde 102 terneros, 52 eran el grupo testigo, 50 eran el grupo ensa-

yo (0.3% de Lactobacillus en el alimento de arranque). Se detectó que hubo mayor incidencia de diarreas en animales y tiempo en el grupo testigo comparado con el grupo experimental y en el grupo de ensayo se obtuvo una mayor ganancia diaria de peso (1.004 kg) con respecto al grupo testigo (0.188 - kg) (13). En otro experimento con 39 terneros recién destetados. De ellos 18 eran el grupo testigo y 21 el tratado. Su edad entre 5-7 semanas y su peso de 58 a 72 kg. Ambos grupos recibieron los mismos tratamientos profilácticos, incluido pequeñas cantidades de leche reemplazante en las 2 primeras semanas. El grupo ensayo obtuvo muchos menos problemas sanitarios y respondió mejor a los tratamientos. Los parámetros indicados son síntoma de un mejor estado sanitario y un incremento de índice de crecimiento así como un rápido desarrollo de la rumia (12).

HIPOTESIS

El efecto del Lactobacillus dietario en becerras Holstein lactantes como promotor del crecimiento ocasiona:

- Incremento en las ganancias de peso y
- Reducción de la frecuencia de diarreas

OBJETIVOS

La importancia de los promotores del crecimiento en la alimentación animal, ha motivado que se realizara el presente trabajo con la finalidad de evaluar el efecto del *Lactobacillus* en becerras lactantes en los siguientes parámetros.

- Evaluar el consumo de alimento
alimento balanceado
forraje (alfalfa seca)
- Constatar las ganancias de peso
- Determinar la eficiencia alimenticia
- Evaluar su eficacia en la prevención
de diarreas infecciosas

MATERIAL Y METODOS

Localización

El presente trabajo se realizó en el Centro de Recría (CR) del Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca, Hidalgo (CAIT) -- que se encuentra ubicado en el km 57 de la Carretera Federal -- México-Pachuca.

El CAIT se localiza geográficamente en las coordenadas 19°50' y 20°20' de latitud norte y en 98°40' y 99°25' longitud Oeste. La zona presenta las siguientes características meteorológicas (10).

Clima: C (Wo) h (e) g, que es el más seco de los subhúmedos.

Temperatura mínima anual promedio: 3.4°C

Temperatura máxima anual promedio: 33.3°C

Temperatura anual promedio de: 16.3°C

Precipitación pluvial media anual: 600.5 mm

Material Biológico:

Se utilizaron 100 becerros de la raza Holstein con edad promedio de 5 días y peso promedio de 32 kg, asignadas al azar en 5 lotes de 20 animales cada uno, mantenidas en corraleta individual de madera, durante un período de 38 días.

Alimento :

- Alimento balanceado de iniciación (Cuadro 1)
- Forraje (alfalfa seca) (Cuadro 2)
- Leche entera de vaca

Equipo:

Se utilizaron 100 cubetas para suministro individual de leche, 100 corraletas de madera, hojas de registro, balanza analítica, 1 báscula móvil con capacidad para una tonelada, 1 olla de sumi nistro, con capacidad para 300 l de leche y 1 tolva, con capaci dad para 10 toneladas de alimento balanceado.

Tratamientos:

Los animales fueron agrupados de la siguiente manera:

- Tratamiento I - Grupo testigo (sin Lactobacillus) 10^7 células vivas por g
Tratamiento II - 3 g de Lactobacillus
Tratamiento III - 6 g de Lactobacillus
Tratamiento IV - 9 g de Lactobacillus
Tratamiento V - 12 g de Lactobacillus

En el inicio del experimento se ofreció 30 g de alfalfa seca/día y 100 g de alimento balanceado/día/por animal, dichas cantidades se incrementaron paulatinamente de acuerdo a las necesidades nu tricionales de los animales y a los consumos que se registraron. Se suministraron 3 litros de leche/día/animal en una sola toma, misma que servirá de vehículo para adicionar las diferentes con centraciones de Lactobacillus.

Método :

El consumo de alimento se determinó en forma individual y al -- término del experimento se obtuvo el consumo promedio por grupo de animales.

En todos los animales se efectuaron controles de peso el mismo día de cada semana, por la mañana y en ayunas.

La eficiencia alimenticia se determinó por el consumo de alimen
to en kg y por los kg de aumento de peso.

La frecuencia de diarreas se evaluaron por observación directa
y por el número de casos presentados durante el experimento.

Análisis Estadístico:

Los datos fueron analizados estadísticamente, aplicando análi-
sis de varianza (22) y las diferencias entre los tratamien-
tos se comprobaron por medio de la prueba SNK (Student Newman Keuls)
según (23).

RESULTADOS

Con respecto a cada una de las variables medidas sobresale lo siguiente:

Ganancia de peso total

En los tratamientos que recibieron *Lactobacillus*, la respuesta en ganancia de peso se mostró favorable ($P < 0.01$). La mayor ganancia se observó en el tratamiento (T3), al que correspondieron 14.95 kg seguido del tratamiento (T5) con 14.55 kg, luego el tratamiento (T4) que obtuvo 14.00 kg y el tratamiento (T2) con 13.95 kg, con un período de 38 días.

Todos los valores son superiores al obtenido en el tratamiento (T1) o testigo, en cuyo caso la ganancia fue de 11.79 kg (figura 1). El incremento a favor de los grupos tratados con respecto al testigo, corresponden como sigue 26.80% (T3), 23.41% (T5), 18.74% (T4) y 18.32% (T2) (Cuadro 3).

Consumo de alimento

Dentro de los diferentes grupos (T2, T4 y T5) que recibieron la suplementación de *Lactobacillus* en la dieta, el consumo de alimento se vio ligeramente incrementado, sin embargo este tratamiento no fue significativo ($P > 0.05$) (Cuadro 4).

Conversión Alimenticia

No se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$), sin embargo la mejor conversión alimenticia fue (T3) que respondía al valor de 1.620 kg de alimento por 1 kg de carne el cual fue me-

por en un 27.16% que el grupo testigo, con un 7.41% que el (T2 y T4) y un 3.7% mejorando el (T5) (Cuadro 4).

Eficiencia Alimenticia

Los resultados obtenidos para esta variable no muestra una diferencia significativa en los grupos tratados con *Lactobacillus* ($P > 0.05$), sin embargo el grupo T3 obtuvo la mejor respuesta con un valor de 0.620 g de ganancia de peso por kg de peso, seguido del T5 con 0.600 g, del T4 con 0.580 g y del 0.570 g para el T2, valores normales al registrado por el grupo testigo que fue de 0.490 g (Cuadro 4). Esto indica un aumento del 22.45% respecto al grupo T5, con 18.37% y 16.33% superando al T4 y T2 respectivamente y un 26.53% más que el grupo testigo.

Diarreas

En el Cuadro 5 se puede apreciar que la menor cantidad de días con diarrea, correspondieron al T4 seguido del T2, T3 y T5 -- siendo diferentes en la frecuencia con respecto al grupo testigo. Al someter estos resultados a análisis estadísticos -- mostraron diferencias importantes entre tratamientos con respecto al grupo testigo ($P < 0.01$).

DISCUSION

A pesar de que no se pueden hacer comparaciones con los trabajos (6, 11, 12 y 18) por no coincidir con la edad y la etapa de desarrollo en que se encuentran, se hace una ligera comparación con el fin de analizar los resultados.

Ganancia de peso

Los grupos tratados con lactobacillus se mostraron favorables ($P < 0.01$) ya que el grupo T3 fue el que mejor respondió con (0.393 g) y el grupo testigo (0.310 g). Su ganancia fue mínima por lo que el grupo T3 está por arriba a lo observado por (18). Comparado con animales de diferente edad se encontró que los resultados obtenidos no concuerdan con lo informado por (18) donde los grupos tratados no observaron una mayor ganancia de peso, por lo que coinciden con lo informado por (6, 11 y 12).

Consumo de Alimento

De estos grupos que recibieron la suplementación de Lactobacillus en la dieta (T2, T4 y T5) se vio ligeramente incrementado pero no fue significativo.

Conversión y eficiencia alimenticia

Los resultados no muestran diferencias significativas en los grupos tratados con Lactobacillus ($P > 0.05$) en estas variables se puede observar que el grupo que mejor respondió fue el T3 con un valor de 1.620 kg el cual fue el mejor en un 27.16% -- que el grupo testigo que fue de 7.41%.

Diarreas

El número de días con diarrea sí fue significativo con respecto al grupo T4, respondió mejor que los demás tratamientos y aún mejorando al grupo testigo por lo que es contradictorio - con lo que informa (6), pero si coinciden con lo informado por (13 y 17).

Se concluye que durante el desarrollo del experimento con el *Lactobacillus* en becerros lactantes es un buen promotor del crecimiento a dosis de 6 g por día en ganancia de peso total.

En consumo de alimento se vio ligeramente incrementado pero no es significativo, la conversión alimenticia no se encontraron diferencias significativas.

Por lo que responde a eficiencia alimenticia los grupos tratados revelan una diferencia significativa con respecto al tratamiento T3 que obtuvo la mejor respuesta.

Los *Lactobacillus* dieron su mayor respuesta en el (T4), que con respecto al grupo control, por lo que se puede decir, que disminuyen considerablemente los problemas de diarrea.

LITERATURA CITADA

- 1.- Bechman, T.J., Chambers, J.V. and Cunningham, M.D.: Influence of Lactobacillus acidophilus on performance of young dairy calves. J. Dairy Sci., 60:74 (1977).
- 2.- Brazis, A.R., Clark Jr., W.S. and Sandine, W.: Standard plate count method. Standard methods for the examination of dairy products. 13th ed. American Public Health association, -- Washington, D.C., 1972.
- 3.- Campos, N.O.: Efecto de los aditivos Rumensin, Bayo-N-ox y - Metionina Hidroxianálogo en novillas de reemplazo de la raza Holstein Friesian. Tesis de Doctorado. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1982.
- 4.- Daly, C., Sandine, W.E. and Elicker, P.: Interactions of food starter cultures and food-borne pathogens: Streptococcus dietilactis versus food pathogens. J. Milk Food Technol., 35: 353-357 (1972).
- 5.- Dubos, R., Schaedler, R.W., Costello, R. and Hoet, P.: Indigenous normal and autochthonous flora of the gastrointestinal tract. J. Exp. Med., 122: 67-75 (1965).
- 6.- Fernández, T.E.: Efecto de Lactobacillus como promotor del crecimiento en becerras en crecimiento bajo sistema de confinamiento. Tesis de licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1988.

- 7.- Fritz, S. and Retief, C.P.: Trial in Calves I. Prolac MSB II, Productions. Gesellschaft F. and H. Egger, Innsbruck, Austria, 1982.
- 8.- Fuller, R.: Ecological Studies on the Lactobacillus flora associated with the crop epithelium of the fowl J. Appl. Bacteriol., 36:131-133 (1973).
- 9.- Fuller, R.: The importance of Lactobacilli in maintaining normal microbial balance in the crop. Br. Poult. Sci., 18:85-94 (1977).
- 10.- García, E.: Modificación al sistema de clasificación climática de Koppen. Instituto de Geografía, Universidad -- Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1979.
- 11.- García, J. de D. y Mac Gilliard, A.D.: Uso del Lactobacillus Acidophilus como ingrediente en la dieta de becerras Holstein en crecimiento. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México, IMSS SARH-UNAM. México, D.F. (1987). 357-361.
- 12.- Glawischnig, E. and Halama, A.K.: Trial in calves IV. - Prolac MSB II, Productions. Gesellschaft E. and H. Egger, Innsbruck, Austria, 1983.
- 13.- Halama, A.K.: Trial in Calves - III. Prolac MSB II, Productions. Gesellschaft F. and H. Egger, Innsbruck, Austria, 1983.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

- 14.- Kinsey, C.M.: Use of Microbial additives in feed: a Literature review. Proceedings 40th seminar annual meeting AFMA National Council. San Antonio, Tex. (1980). 25-30. - American Feed Manufacturers Association. Arlington, Va. (1980).
- 15.- Metchnikoff, E.: The prolongation of life. G.P. Putnam's Sons, New York, 1910.
- 16.- Micolajcik, E.M. and Hamdan, I.Y.: Lactobacillus acidophilus I. Growth characteristics and metabolic products. Cult. Dairy Prod. J., 10:10-16 (1975).
- 17.- Ritief, G.P. and Van Rensbrug, I.B.J.: Trial in Calves - II. Prolac MSB II, Productions. Gesellschaft F. and H. - Egger, Innsbruck, Austria, 1982.
- 18.- Sotomayor, P.A.: Efecto de Olaquinox, Metionina y Lactobacillus como promotores del crecimiento en becerras lactantes bajo el sistema de confinamiento. Tesis de licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1987.
- 19.- Shahani, K.M., Vakil, J.R. and Kilara, A.: Natural antibiotic activity of Lactobacillus acidophilus and bulgaricus I.: Cultural conditions for the production of antibiotics. Cult. Dairy Prod. J., 11:14-17 (1976).
- 20.- Sharpe, M.E., Latham, M.J., Garvie, E.I., Zirngibl, J. y Kandler, O.: Dos nuevas especies de Lactobacillus aisladas del rumen bovino, Lactobacillus riminis (esp. nueva) y Lactobacillus vitulinus (esp. nueva). Instituto Nacional

de Investigación en Lechería. Revista de Microbiología - General, 77:37-49 (1973).

- 21.- Smith, H.W.: Observations on the flora of the alimentary tract of animals and factors affecting its composition. J. Pathol. Bacteriol., 89:95-122 (1965).
- 22.- Snedecor, G.W. and Cochran, W.G.: Statistical Methods. -- 7th ed. Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1980.
- 23.- Steel, R.G.D. and Torrie, J.H.: Principles and Procedures of Statistics. 3a. ed. Mc Graw-Hill, New York, 1960.

Cuadro 1

Análisis Químico Proximal del alimento balanceado

Materia seca	86.30 %
Proteína Cruda	20.49 %
Extracto etéreo	4.33 %
Fibra Cruda	5.38 %
Extracto libre de Nitrógeno	66.12 %
Cenizas	3.68 %

Cuadro 2

Análisis Químico Proximal de la alfalfa

Materia seca	85.61 %
Proteína cruda	23.82 %
Extracto etéreo	4.61 %
Fibra cruda	15.90 %
Extracto libre de nitrógeno	47.04 %
Cenizas	8.63 %

CUADRO 3

EFFECTO DEL LACTOBACILLUS DIETARIO EN LA GANANCIA DE PESO DE
BECERRAS HOLSTEIN LACTANTES BAJO SISTEMA DE CONFINAMIENTO

TRATAMIENTOS	No. DE ANIMALES	PESO VIVO INICIAL (KG)	PESO VIVO FINAL (KG)	GANANCIA DE PESO/BECERRA (KG)	GANANCIA DIARIA DE PESO (KG)
1	19	32.47	44.26	11.79a	0.310a
2	19	31.52	45.47	13.95b	0.367b
3	18	31.55	46.50	14.95b	0.393b
4	17	32.35	46.35	14.00b	0.368b
5	20	33.50	48.05	14.55b	0.382b

DIFERENTE LITERAL EN LA COLUMNA ES ESTADISTICAMENTE SIGNIFICATIVA ($P < 0.01$)

CUADRO 4

EFFECTO DEL LACTOBACILLUS DIETARIO EN CONSUMO DE ALIMENTO,
CONVERSION Y EFICIENCIA ALIMENTICIA DE BECERRAS HOLSTEIN
LACTANTES BAJO SISTEMA DE CONFINAMIENTO

TRATAMIENTOS	No. DE ANIMALES	CONSUMO* \bar{X} (KG)	CONVERSION ALIMENTICIA	EFICIENCIA* ALIMENTICIA
1	19	24.23	2.06	0.49
2	19	24.28	1.74	0.57
3	18	24.23	1.62	0.62
4	17	24.33	1.74	0.58
5	20	24.42	1.68	0.60

* NO SE ENCONTRO DIFERENCIA ESTADISTICAMENTE SIGNIFICATIVA ENTRE GRUPOS ($P>0.05$)

CUADRO 5

EFFECTO DEL LACTOBACILLUS DIETARIO EN LA PRESENTACION DE DIARREAS DE BECERRAS HOLSTEIN LACTANTES BAJO SISTEMA DE CONFINAMIENTO

T R A T A M I E N T O S					
	1	2	3	4	5
DIARREAS	2.32c	1.00ab	1.29ab	0.53a	1.83bc

DIFERENTE LITERAL
CATIVA ($P < 0.01$)

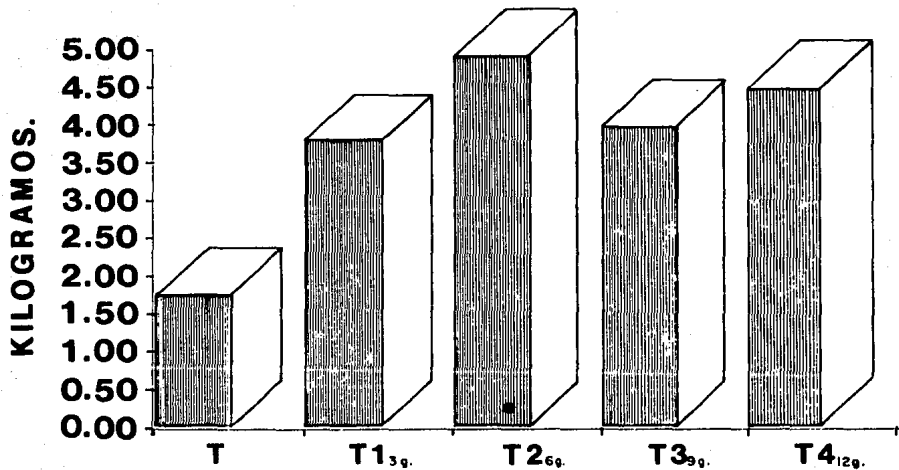
EN EL RENGLON ES ESTADISTICAMENTE SIGNIFI-

CUADRO 6

PORCENTAJE DE INCLUSION DE LOS INGREDIENTES DEL ALIMENTO (20% P.C.) CONSUMIDO POR LOS ANIMALES DURANTE LA FASE EXPERIMENTAL

INGREDIENTE	% INCLUSION
SORGO, GRANO -----	48.00
PASTA DE SOYA -----	18.00
GLUTEN DE MAIZ -----	13.00
SALVADO DE TRIGO -----	6.00
SALVADO DE MAIZ -----	5.00
PASTA DE GIRASOL -----	4.00
MELAZA DE CAÑA -----	5.00
SAL COMUN -----	1.00

BECERRAS EN LACTACION.



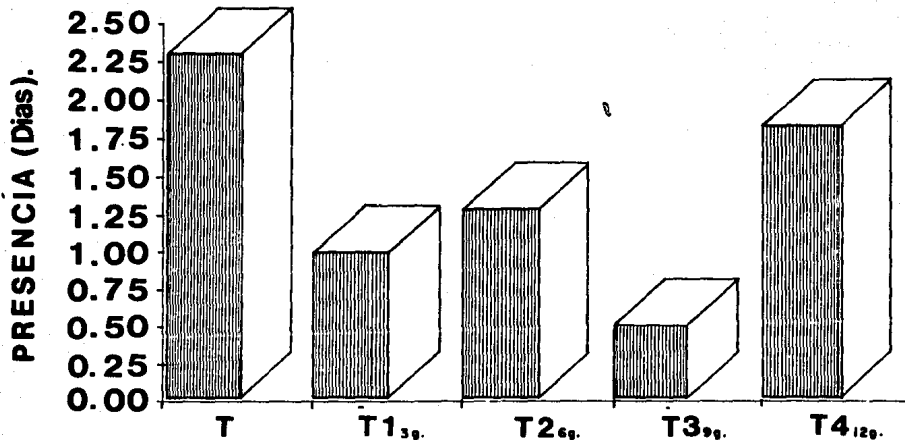
T = TESTIGO
T1 = LACTOBACILLUS 3 g.
T2 = LACTOBACILLUS 6 g.
T3 = LACTOBACILLUS 9 g.
T4 = LACTOBACILLUS 12 g.

FIGURA 1

EFFECTO DEL LACTOBACILLUS DIETARIO EN LA GANANCIA DE PESO DE BECERRAS HOLSTEIN LACTANTES BAJO SISTEMA DE CONFINAMIENTO

GANANCIA DE PESO 

BECERRAS EN LACTACION.



T = TESTIGO
T1 = LACTOBACILLUS 3 g.
T2 = LACTOBACILLUS 6 g.
T3 = LACTOBACILLUS 9 g.
T4 = LACTOBACILLUS 12 g.

FIGURA 2

EFFECTO DEL LACTOBACILLUS DIETARIO EN LA PRESENTACION DE DIARREAS DE BECERRAS HOLSTEIN LACTANTES BAJO SISTEMA DE CONFINAMIENTO

DIARREAS 