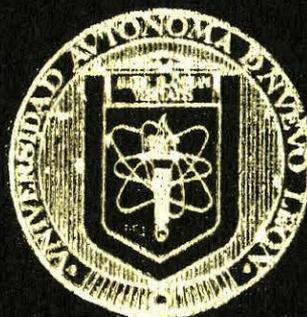


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



"EVALUACION DEL ADITIVO (CYTOZYME. RATION PLUS+)
EN UNA RACION DE CAPRINOS MACHOS"

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

HECTOR DAMIAN CHENG BARRAGAN

MARIN, N. L.

DICIEMBRE 1991

T

SF383

Ch4

c.1



1080061777

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



"EVALUACION DEL ADITIVO (CYTOZYME, RATION PLUS+)
EN UNA RACION DE CAPRINOS MACHOS"

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

HECTOR DAMIAN CHENG BARRAGAN

MARIN, N. L.

DICIEMBRE 1991

10949^m

T
SF383
Ch 4



040.636
FA9
1991
C-5

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

"EVALUACION DEL ADITIVO (CYTOZYME, RATION PLUS+) EN UNA

RACION DE CAPRINOS MACHOS"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

HECTOR DAMIAN CHENG BARRAGAN

MARIN, N. L.

DICIEMBRE DE 1991

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

"EVALUACION DEL ADITIVO (CYTOZYME, RATION PLUS+) EN UNA
RACION DE CAPRINOS MACHOS"

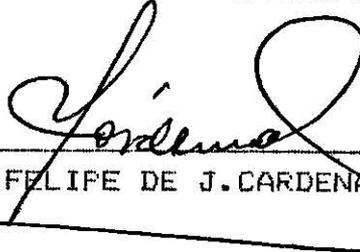
QUE PRESENTA

HECTOR DAMIAN CHENG BARRAGAN

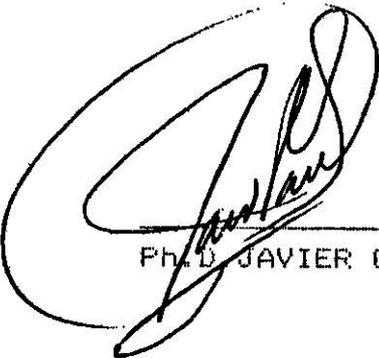
COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

COMISION REVISORA



M.C. FELIPE DE J. CARDENAS GUZMAN



PH.D. JAVIER GARCIA CANTU



LIC. MA. DE LA LUZ GONZALEZ LOPEZ

MARIN, N.L.

DICIEMBRE DE 1991

A DIOS

Gracias por darme la oportunidad de vivir y mandarme
como padres a los mejores del mundo que con junto con
mis hermanos formamos una gran familia, que se basa
en el amor, honestidad y trabajo.

Principios heredados por tí.

Gracias a la vida, Señor

DEDICATORIAS

A MIS PAPIS:

SR. ERNESTO Y SRA. HORTENCIA.

Les dedico a ustedes mi tesis, con todo el amor y cariño, les doy las gracias por darme la oportunidad en la vida de llegar a ser un hombre de bien y de provecho, especialmente a ti Mami, que en aquellos momentos tan difíciles que pasaste no claudicastes y sacastes a relucir toda la casta de lo que siempre haz sido: una gran "Mujer".

Con todo mi amor y admiración a ustedes.

Chaparrito.

A MIS HERMANDOS:

NETITO Y TENCHIS.

Gracias por aceptarme con todos mis defectos y darme en muchos momentos un soplo de aliento para seguir adelante y terminar mi carrera.

Los quiero mucho.

AL UNICO ABUELO,

Que conocí y que siempre tendré un lindo recuerdo de él

Con cariño.

A MIS TIOS:

Y en especial; Nito y Héctor a ellos que se me adelantaron al llegar a la meta de la vida.

Se qué, desde donde se encuentren compartiran conmigo la alegría de éste logro obtenido.

Siempre los recordaré.

A MIS PRIMOS:

TEMO Y LAURITA.

Sobre todo a tí primita, te haz sabido ganar un lugar muy especial en mi corazón.

Los quiere,

Tory

RUBEN Y CHARITO.

A tí Maestro de Maestros, gracias por brindarme tú gran amistad. Uno de los más grandes valores en la vida.

Qué lindo es Michoacán.

Con cariño

A los más pequeños de la familia.

RUBENCITO, GABRIEL, ANNUAR Y GUSTAVO.

Con cariño.

A MIS AMIGOS:

Sobre todo a los del Departamento 8, que estuvieron y los que estan, siempre recordaré los buenos ratos y malos momentos que compartimos juntos.

JORGE (MOLO) GARCIA,

(por que el "hubieras" no existe)

ENRIQUE (PAVO) CAMPOS,

(por el no te aguities, compa)

JORGE (LLORON) RODRIGUEZ,

(por el ahora sí vamos hablar en serio)

OSCAR (LA INMADUREZ) CAMPOS.

(por el no te metas con mi familia)

ELISEO (PIOLO) RODRIGUEZ.

(por el "ya callese")

JORGE (BARRO) CASTRO.

(por el que "pajoo" mi Cheng)

FRANCISCO (DOW-NACIMIENTO) FLORES.

(por que nunca controlo a su gente)

JOSE (POCHO) RAMON.

(por el ok my friend)

HERMELINDO (GORDITO) RAMIREZ.

(por el yo no te vengo a ver a tí)

MARCO (ROCKETER) GARCIA

(por el "pues bueno")

LUIS (VOCECITAS) CANTU.

(por ser un hueso duro de roer)

Amigos, forever

LOS COMPAÑEROS AMIGOS:

El estudiar es ciencia, tecnología y arte. Pero el
titularse es todo un reto. Va por ustedes:

GILBERTO (LA GALLINA) NAVA.

SERGIO (GRASOSO) GALLEGOS.

A USTED:

Que es la culpable de todas mis angustias y todos mis
quebrantos.

Con cariño, para Tí.

Tory

A MIS ASESORES Y MAESTROS:

Por todas sus enseñanzas, que a lo largo de mi carrera
aprendí de ustedes y ayudaron en mi formación profesional.

A todos ustedes,

Gracias.

A TODAS LAS PERSONAS:

Qué colaboraron en la culminación de éste trabajo.

Connie, Puentón, Chuy, Don Lupe y Créspon.

A todos, gracias.

AL AMOR:

Tesoró más grande de la vida, que nos impulsa al logro de
la meta trazada.

I N D I C E

	Página
I. INTRODUCCION.....	1
II. LITERATURA REVISADA.....	3
2.1. Importancia de la microflora.....	3
2.1.1. Qué son los aditivos.....	6
2.2. Agrupación de los aditivos.....	7
2.3. Papel que juegan los aditivos alimen- ticios en la nutrición animal.....	7
2.4. Mecanismo de acción del Cytozyme.....	8
2.4.1. Efectos.....	9
2.5. Aditivos Cytozyme.....	11
2.6. Probiótico.....	11
2.7. Efectos de la tensión de la microflo- ra.....	13
2.7.1. Estreses más comunes en ganado.	14
2.8. Uso de probióticos.....	15
2.8.1. Modo de acción.....	17
2.9. Ingredientes dentro de Cytozyme.....	22
2.10. Importancia de implantar un programa..	25
2.11. Situaciones más comunes de usar pro- bióticos.....	26
2.12. Otras necesidades.....	31

2.12.1. Requerimientos nutricionales..	31
2.12.2. Materia seca.....	32
2.12.3. Energía.....	33
2.12.4. Proteína.....	39
2.12.5. Minerales.....	40
2.12.6. Vitaminas.....	44
2.12.7. Agua.....	44
2.13. Posibilidades de la explotación ex- tensiva.....	46
III. MATERIALES Y METODOS.....	48
3.1. Materiales.....	48
3.2. Metodología.....	49
3.2.1. Alimentación.....	50
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	56
V. RESUMEN.....	62
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	64
VII. BIBLIOGRAFIA.....	66

INDICE DE TABLAS, CUADROS, GRAFICAS Y FIGURA.

TABLAS		Página
1	Resumen de los efectos de productos probióticos sobre el comportamiento y salud en ganado de engorda.....	17
2	Efecto de la acidificación en el comportamiento de becerros.....	25
3	Consumo de materia seca/kg. de peso corporal en diferentes partes del mundo, según algunos autores.....	34
4	Equivalencias de las diferentes unidades para medir la energía.....	34
5	Requerimientos diarios de las cabras....	36
6	Necesidades energéticas de las cabras...	39
7	Requerimientos de energía para mantenimiento, según diferentes autores.	39

8	Requerimiento de proteína para mantenimiento.....	40
9	Necesidades diarias de calcio y fosforo para mantenimiento de ganado caprino adulto.....	43
10	Necesidades diarias de calcio y fosforo para cabras lactantes.....	43
11	Resultados del experimento al aplicar Cytozyme con aditivo en una ración de caprinos.....	57

CUADROS

Página

1	Composición de la ración alimenticia para caprinos con el aditivo Cytozyme para el Tratamiento 1.....	52
2	Composición de la ración alimenticia para caprinos con el aditivo Cytozyme para el Tratamiento 2.....	52
3	Composición de la ración alimenticia para caprinos sin aditivo Cytozyme para el Tratamiento 3.....	53
4	Composición de la ración alimenticia para caprinos con el aditivo Cytozyme para el Tratamiento 4.....	53

CUADROS DEL APENDICE.

5	Peso inicial (P.I.) y peso final (P.F.) en Kilogramos (Kg.) de cada animal.....	73
6	Consumo de alimento en Kilogramos (Kg.) por tratamiento durante el período de prueba (90 días).....	75

GRAFICAS

1	Actividad de las enzimas digestivas en lechones y terneros.....	29
2	Crecimiento de los caprinos (machos) estudiados durante 90 días de prueba utilizando el aditivo Cytozyme..	74

FIGURA

1	Flora bacteriana en equilibrio de un animal sano.....	28
---	---	----

I. INTRODUCCION.

La agricultura en la producción animal está cambiando rápidamente, con el advenimiento de muchas nuevas tecnologías y prácticas. Hay considerable presión en el productor debido a la baja producción mundial de leche y carne. El énfasis está siendo concentrado en más costo y efectiva producción. Los métodos intensivos de producción animal en la agricultura moderna de hoy impone considerable tensión sobre el animal para consumo, esas tensiones pueden marcadamente afectar la eficiencia de la producción, manejando costos más altos a medida que las ganancias disminuyen.

Los consumos de productos animales se ven afectados debido a la posibilidad de que existan residuos químicos, resultado de adulteración con antibióticos y otros compuestos utilizados para promover el crecimiento y/o tratamiento de enfermedades. El uso intensivo de antibióticos en la producción animal provoca que las líneas al antibiótico de salmonela para la población humana se haga más resistentes, esto origina que se baje el consumo de productos animales.

Eficientizar los métodos de alimentación es una de las tareas más importantes en la explotación pecuaria; los caprinos son una especie que hacen buen uso del pastizal sin embargo, también es necesario darle un alimento balanceado para completar sus requerimientos nutritivos.

Con la finalidad de mejorar la conversión, alimenticia homogenizar la población en cuanto al peso corporal y reducir el tiempo de producción; se decidió probar un nuevo producto comercial en la ración. Esta alternativa fue el Cytozyme.

II. LITERATURA REVISADA.

2.1. Importancia de la microflora gastrointestinal.

La importancia de la microflora para el tracto intestinal y el subsecuente buen comportamiento del animal, es bien conocido (Anderson, 1980; Moran, 1982; Gilliland et. al., 1980; Klaen Hammer, 1982 y Snoeyenbos, 1982). Aunque el mecanismo exacto de como la microflora gastrointestinal afecta el comportamiento de los animales no precisamente conocida, es especulado que el balance entre la microflora benéfica y la microflora potencialmente patogénica es extremadamente importante, los lactobacilos y los estreptococos fecales, tales como Streptococcus faecium, entre otros, se ha pensado que ayudan a mantener ese balance. Cuando éste es alterado, desórdenes gastrointestinales pueden resultar en enfermedades clínicamente observables o en manifestaciones subclínicas que resulten en baja producción.

La asociación simbiótica esta más altamente desarrollada en los rumiantes que digieren celulosa y otros carbohidratos complejos a través de una fermentación microbiana en el rumen y en el intestino grueso (donde ocurre la mayoría de la digestión de la hemicelulosa).

La fermentación que existe en estas dos regiones de su tracto gastrointestinal, los ruminantes son capaces de digerir aproximadamente el 50% de la fibra de la mayoría de los alimentos (Maynard, 1981).

La característica principal de la fisiología digestiva del rumiante es que la digestión fermentativa o digestión microbiana, como se denomina a veces se produce a una escala masiva en las dos primeras partes del estómago.

La habilidad de los animales para utilizar celulosa, hemicelulosa y pectina como alimento, depende de la capacidad del organismo gastrointestinal para degradarlos y la habilidad del herbívoro hospedero para utilizar estos microorganismos y sus productos. Esta relación estrecha es importante en la adaptación del tracto digestivo de los herbívoros (Van Soest, 1982).

Como los animales herbívoros no son capaces de producir por sí mismos enzimas celulíticas, han desarrollado sistemas para utilizar indirectamente la celulosa y los polisacáridos vegetales semejantes convirtiéndose en hospederos de microorganismos simbióticos (Church, 1974).

Los hervíboros como el caballo son casi tan eficientes para la digestión de fibra como los rumiantes (Cunha, 1966).

La digestión de la fibra por fermentación microbiana, en el caso de hervíboros se lleva a cabo en el rumen debido a la cantidad de ácidos grasos volátiles que se producen ahí. Los microorganismos en el tracto intestinal de todos los animales son los responsables de la síntesis de los nutrientes esenciales como los aminoácidos. Estos se producen por la fermentación de acción bacteriana que son utilizados por el animal huésped en la producción de proteína (Steeves, 1986).

Cualquier cambio en las poblaciones microbianas en el tracto intestinal de los rumiantes o monogástricos; afecta tanto la cantidad de ácidos grasos producidos como vitaminas disponibles para ser utilizadas por el animal huésped (García, 1981).

El estómago de los rumiantes se ha desarrollado en un órgano que le da facilidad para llevar una intensa fermentación microbiana pregástrica. Esta fermentación tiene lugar en el: rumen, intestino grueso, colon y ciego de todos los animales, aunque la fermentación pregástrica que limitada a los rumiantes (Steeves, 1986).

Aproximadamente del 70 al 85% de la sustancia seca digestible de la dieta usual es digerida por los microorganismos en el rumen (Steeves, 1986).

2.1.1. Qué son los aditivos.

Conjunto de sustancias que se agregan a los alimentos balanceados y que sin tener propiedades alimenticias son útiles o indispensables (Oteyza, 1985)

Los aditivos han sido utilizados ampliamente en E.U.A. y en otros países durante 1950-1960 y de 1960-1970, especialmente después del descubrimiento de los antibióticos, drogas y sulfas. Permittiéndose su incorporación al alimento en raciones (Church, 1974).

Existe otras razones aparte de las económicas para agregar antibióticos y aditivos a los alimentos.

Permiten aumentar la producción de carne, huevo y leche. Desde que las deficiencias de proteínas se hicieron críticas en muchas áreas, un incremento en la producción de proteínas de origen animal de alta calidad ayudaría a mejorar la nutrición y salud humana (Maynard, 1981).

2.2. Agrupación de los aditivos.

- a) Los empleados para mejorar la textura de los alimentos peletizados.
- b) Los que ayudan en la digestión de enzimas utilizadas en avicultura.
- c) Los antibióticos como mejoradores del crecimiento.
- d) Compuestos orgánicos arsenicales que son estimulantes del crecimiento; ácido arsénico y su solución de sodio.
- e) Antioxidantes, que evitan la rancidez oxidativa de las grasas polisaturadas que destruyen vitamina A, E y D., para ello se emplea la exotoquina y BHT (Butirato Hidroxitolueno).
- f) Coccidiostatos en raciones de aves y conejos.
(Oteyza, 1985).

2.3. Papel que juegan los aditivos alimenticios en la nutrición animal.

Los constantes esfuerzos para producir alimentos de origen animal para el hombre, cada vez en forma más eficiente y al costo más bajo posible, han estimulado la búsqueda de

las mejores combinaciones entre los nutrientes ya conocidos y el desarrollo de nuevos aditivos que pueden incrementar la eficiencia, grado de crecimiento y el nivel de producción de animales. Estos esfuerzos han conducido actualmente al uso de antibióticos, hormonas y otras sustancias químicas para la producción animal.

Sin embargo, aunque estos productos no son nutrientes y no pueden ser considerados esenciales, es importante conocer sus efectos sobre los animales y la producción de carne, leche y huevo (Maynard, 1981).

2.4. Mecanismo de acción del Cytozyme.

El Cytozyme se obtiene de cultivos de bacterias no patógenas que existen libremente en el intestino de los animales.

Este producto ha mostrado eficiencia para mejorar la utilización del alimento en bovinos, porcinos, ovinos, caprinos y aves. Existe una alteración cualitativa y cuantitativa en la población microbiana.

Puede suceder por dos causas:

- a) Produce un aumento en el número de microorganismos sin cambio en la producción de las poblaciones bacterianas.
- b) Produce un incremento en la actividad fisiológicas de las poblaciones microbiana, sin cambios significativos en el número de microorganismos (Steeves, 1986).

2.4.1. Efectos.

1. Aumenta la eficiencia en la digestión de la fibra.
2. Aumenta la eficiencia de la digestión de otros componentes alimenticios.
3. Aumenta la producción de aminoácidos derivados de microorganismos.
4. Mejora la utilización de estos aminoácidos para que el animal huésped pueda incrementar su síntesis de proteína.
5. Los complejos de vitamina B, aumentarán consecuentemente con la eficiencia del metabolismo de las proteínas y lípidos.

Indicaciones del fabricante muestra los siguientes cambios:

1. Mejora el índice de conversión alimenticia.
2. Reduce la cantidad de alimento consumido.
3. Aumenta la ganancia diaria de peso en los animales de engorda.
4. Mejora la homogeneidad de las poblaciones en cuanto a su aspecto físico.
5. En bovinos se produce una disminución en la cantidad de estiércol excretada y cuando éste se analiza se demuestra una mejor utilización del contenido alimenticio en la ración y una mejor actividad intestinal de los microorganismos.
6. Aumento en las poblaciones microbianas en el rumen de los rumiantes.
7. El ganado bajo condiciones de engorda confinadas, ha demostrado un aumento en la calidad y en cantidad de carne obtenida, comparandola con animales que no se engordan en forma estabulada (Steeves, 1986).

2.5. Aditivos Cytozyme.

Es un concentrado de metabolitos microbianos y sustancias de fermentación designados para estimular la actividad de la flora bacteriana benéfica dentro del tracto digestivo de ganado y aves (Steeves, 1986).

2.6. Probiótico.

Los probióticos son cultivos microbianos vivos para la alimentación directa del ganado. Estos productos compuestos por bacterias productoras de ácido aisladas del intestino de animales normales y sanos, viven en forma de dosis individuales concentradas y como aditivo para las raciones (Goldin, 1984).

Probióticos deriva de dos palabras griegas que significan "para la vida" y contrastan con una palabra mucho más conocida que es antibiótico, la cual significa "contra la vida".

Los probióticos son organismos y sustancias que contribuyen al equilibrio microbiano intestinal que incluyen cultivos microbianos y productos directos de cultivos microbianos (Parker, 1986).

Los "probióticos" (para la vida) indican sustancias (cultivos) agregándose al sistema para balancear o suplementar, mientras que la antitesis "antibiótico" (en contra de la vida), sugiere la destrucción de uno o más elementos en un ecosistema para controlar la enfermedad o el problema. El término "probiótico" se convirtió mundialmente en una palabra genérica, la cual significa casi cualquier cosa cuando se relaciona con algo viviente o microorganismo muerto, o también debido a los subproductos administrados a los animales, también existen otros productos microbiales los cuales contienen bacilos, levaduras, enzimas biomasa y otros agentes o materiales los cuales también son clasificados como probióticos (Jacques, 1989).

Los inoculantes para animales o probióticos son ampliamente definidos a través del mundo como cultivos microbiales viables, administrados oralmente a animales para alcanzar beneficios específicos. En la mayoría de los casos, los cultivos consisten en bacterias viables que producen ácidos lácticos (Lactobacilos ó Estreptococos) (Goldin, 1984).

Estos microorganismos se encuentran en forma natural en el tracto intestinal de animales de sangre caliente. Actualmente no hay probióticos obtenidos mediante ingeniería genética (Goldin, 1984).

2.7. Efectos de la tensión en la microflora.

La creencia de muchos investigadores es que la tensión en los animales es la causa mayor de la pérdida de la microflora benéfica en el tracto gastrointestinal (Anderson, 1980; Moran, 1982; Muralidhara et. al., 1977; Nemeskery, 1983; Shimizu, et. al., 1982; citados por Wren, 1989).

Cuando los conteos diferenciales de bacterias fecales son determinados, bajo condiciones de tensión, los números de coliformes crecen y las bacterias benéficas (principalmente Lactobacilos) disminuye. (Dennis 1986; Chopra, et. al., 1963, Elabdin, et. al., 1979; citados por Wren, 1989).

Los probióticos son especialmente útiles bajo condiciones de estrés. Es bien conocido que el estrés reduce el número de bacterias benéficas en el intestino y disminuye el balance entre las bacterias benéficas y no benéficas. Cuando el balance propio entre las bacterias benéficas y no benéficas no esta presente, algunas enfermedades tales como diarreas pueden presentarse, o problemas de producción. (Nemerskery, 1983; citado por Wren, 1989).

2.7.1. Estreses más comunes en ganado.

1. Nacimiento y crianza en ambientes contaminados.
2. Falta de calostro.
3. Manejo en engordadas - vacunación (17-20 antígenos), descornado, desparasitado, castrado y baños.
4. Concentración intensa de animales.
5. Pesada terapia antimicrobiana.
6. Prácticas intensas de alimentación.
7. Clima.

B. Enfermedades.

(Wren, 1989).

Teóricamente durante períodos de estrés, el cuerpo de los animales produce corticosteroides que afectan el epitelio del intestino. Las condiciones resultantes abren la puerta a bacterias patógenas. Frecuentemente, estas son de la familia de las E. coli. (Wren, 1989).

2.8. Uso de Probióticos.

Los animales nacen con el tubo gastrointestinal prácticamente estéril. La población intestinal de bacterias se desarrolla en las primeras semanas de vida. Durante éste tiempo las bacterias patogénicas tienen la mejor oportunidad para invadir el intestino. El resultado es la aparición de diarrea especialmente cuando el animal no ha recibido suficiente calostro de la madre como para conferirle inmunidad.

Durante este período inicial de la vida, al nacer o poco después, el uso de probióticos puede ser muy efectivo. Una dosis de bacterias beneficiosas productoras de ácido láctico hace que la colonización del intestino se encamine a la dirección correcta (Jacques, 1989).

Los probióticos son comunmente usados para ayudar a combatir los efectos tensionales asociados con prácticas intensas de producción. Por tanto, la administración de los probióticos debe hacerse antes de presentarse la tensión (Wren, 1989).

La administración de antibióticos ha sido el método más frecuentemente usado para combatir patógenos como la E. coli. pero como los antibióticos matan organismos tanto deseables como indeseables, sus efectos no son totalmente positivos.

Un buen momento para la administración es el tiempo del proceso de engorda de animales y/o también dentro de la ración iniciadora por 5 a 30 días, en la (Tabla 1) se puede observar que la morbilidad es reducida, el promedio de ganancia diaria es aumentado y la tasa de alimentos/ganancia es baja.

Tabla 1. Resumen de los efectos de productos sobre el comportamiento y salud en ganado de engorda.

OBSERVACION	No. DE PRUEBA	TESTIGO	PRODUCTOS PROBIOTICOS	%	P<
Promedio de ganancia -- diaria (Lb)	38	1.67	1.89	+13.2	.001
Consumo de alimentos (Lb)	28	10.96	11.23	+2.5	.06
Alimento/ Ganancia (Lb)	28	6.93	6.49	+6.3	.06
Morbilidad (%)	39	20.26	14.64	+27.7	.005
Mortalidad (%)	40	0.59	0.47	—	N.S.

N.S. = no significativa.

30 días de prueba.

Análisis estadístico usando la prueba de t apareada. (Soderlund, 1989).

2.6.1. Modo de acción.

Existen muchas teorías.

- Producción de ácido láctico. (Brorow, 1977) peróxido de hidrógeno (Klaenhammer, 1982) y/o antibióticos (Mikolajcik, 1975), los cuales inhiben el desarrollo de bacterias patógenas.
- Producción de enzimas digestivas y vitaminas del grupo B, que ayudan en la digestión y son importantes en la nutrición.

- Menos producción de aminas tóxicas y amonía. (Goldin, 1984).
- Estimulación del apetito.
- Antagonismo competitivo con otras bacterias. (Anderson, 1980).
- Se piensa que el efecto de los probióticos ocurre primeramente en los intestinos y no en el rumen (Gilliland, 1980; citado por Wren, 1989).

La producción de ácido láctico por lactobacilos y estreptococoe es un factor en algunos aspectos de acción de estos organismos en algunas situaciones específicas del animal, especialmente animales recién nacidos (Barrow, et. al., 1977; citados por Wren, 1989).

El peróxido de hidrógeno es detrimental a varios microorganismos, potencialmente patogénicos y es producido por especies particulares de organismos probióticos, en la presencia de ciertos substratos. (Klanenhenhammer, 1982; citado por Wren, 1989).

Los efectos no específicos, frecuentemente vistos con los probióticos podrían ser debido a las enzimas digestivas producidas por organismos. Es bien conocido que el lactobacilo produce lactasa, entre otras enzimas, que trabajan en simbiosis con enzimas enterocitas en el proceso digestivo.

Los organismos probióticos son conocidos por producir varias vitaminas-B como metabolismo dentro del tracto intestinal (Wren, 1989).

La fijación, adhesión o colonización del tracto digestivo, es un aspecto importante de un organismo, intentando asociarse en una área particular del intestino. Puede ser que el organismo probiótico juegue un papel importante en inhibir competitivamente los patógenos para fijar o colonizar áreas del tracto digestivo (Fuller, 1986).

Microorganismos benéficos inoculados dentro de animales recién nacidos, antes del establecimiento de la microflora no benéfica, puede ayudar a establecer una microflora positiva ayudando en la exlcusión o control de patógenos potenciales (Fuller, 1986).

Análisis del aditivo Cytozyme

Proteína cruda mínima	-	3.65%
Grasa cruda mínima	-	0.53%
Fibra cruda mínima	-	1.39%
Cenizas	-	4.95%

Características químicas

Materia orgánica	-	17.80%
Materia inorgánica	-	5.29%
Agua procesada	-	76.90%

Minerales

Co	-	0.020%
Cu	-	0.240%
Fe	-	0.497%
Mg	-	0.038%
Mn	-	0.118%
Mo	-	0.021%
Zn	-	0.178%

Características físicas del aditivo

pH = 3.02

Densidad = 1.180 gr./ml.

Viscosidad = (82.4/9 114.108) centipoise

Color = café

Solubilidad = solución acuosa forma suspensión.

(Steeves, 1986).

Ración plus+ rumiante

Materia orgánica = 17.80%

Materia inorgánica = 5.0%

Agua procesada = 77.20%

Minerales

Co = 0.014%

Cu = 0.220%

Fe = 0.560%

Mn = 0.125%

Mg = 0.40%

Mo = 0.030%

Zn = 0.220%

Características físicas

pH = 2.8

Densidad = 1.06 gr./ml.

Viscosidad = (81.039 119.021) centipoise

Solubilidad = solución acuosa en forma de suspensión
(Steeves, 1986).

2.9. Ingredientes dentro del Cytozyme.

Producto derivado de la fermentación de Lactobacillus acidophilus, Acido láctico, Algas, Colicalisifenol, Hidroclorito de tiamina, Cianocobalamina, Niaciana, Acido

pantotenico, Acido ascorbico, Suplemento de Vitamina A, Iodato de potasio, Complemento orgánico de magnesio, Hierro, Manganeso, Cobalto, Zinc y Cromo como propianato de calcio y Acido fosfórico como preservativo (Steeves, 1986).

Lactobacillus acidophilus es un organismo cultivado por primera vez por Moro en 1900, a partir de heces de lactantes, ha sido aislado del intestino de casi todos los mamíferos, muchos otros vertebrados y algunos invertebrados. Su cantidad aumenta en el intestino cuando aumenta el contenido de carbohidratos de la dieta lactante, estos bacilos, bastante gruesos y de longitud variable, se disponen aislados, a pares frecuentemente algo flexionados en la unión y en empalizada. Las cadenas largas, las formas filamentosas y las formas en manzano: son raras. Los cultivos jóvenes se tiñen uniformemente, grampositivos; los cultivos viejos a menudo muestran coloración lisada ó bipolar y pueden de colorarse fácilmente. Las colonias, generalmente pequeñas, pueden variar su forma; de la opaca, redonda y lisa; a la aplanada, translúcida e irregular, frecuentemente con aspecto de cristal. Las reacciones de fermentación son variables pero la mayor parte de cepas producen ácido pero no gas a partir de glucosa lactosa, maltosa y sacarosa y coagulan la leche 48 hrs. El bacilo de Dorderlein (1892) miembro común de la flor vaginal, que se creó ayuda a las defensas

naturales contra la infección por contribuir a la acidez de las secreciones vaginales (Burrows, 1974).

Se ha sugerido que durante la fase de desarrollo del sistema digestivo (antes y después del destete), se llevan a cabo cambios importantes a nivel de la producción enzimática y del pH en diferentes partes del tracto gastrointestinal (Anon, 1985).

Manipulando la dieta en ésta fase es posible estimular dicha producción enzimática en forma precoz. Incrementando la acidez gástrica se puede mejorar la producción en enzimas digestivas, las cuales se encuentran en cantidades insuficientes en animales recién destetados, estos también limitan en desarrollo de bacterias patógenas.

Los efectos de los ácidos orgánicos son:

- 1) Estimulo de producción enzimática.
- 2) Mejorar la producción de ácidos biliares.
- 3) Mejora de la absorción de minerales.
- 4) Mejora en el desarrollo ruminal.
- 5) Control de diarreas.

(Anon, 1985).

Tabla 2. Efecto de la acidificación en el comportamiento de becerros.

	<u>NORMAL</u>	<u>ACIDIFICADO</u>
No. de animales	72	72
Incidencia de diarreas	31.01%	8.0%**
Incidencia de mortalidad	15%	3.0%
Ganancia diaria de peso (kg)	0.650	0.850%
Conversión alimenticia	1.66	1.38
Consumo sustituto (M.S.)(kg)	45.5	49.6
Consumo alimento (M.S.)(kg)	3.1	3.2

Peso inicial = 42 kg

** (P < 0.01)

(Fallón, 1987).

La incidencia de diarreas postdestete es uno de los grandes problemas en destetes precoces de cerdos (14-21 días). Este problema es difícil de controlar. Se ha demostrado que en animales recién nacidos el aparato digestivo no se encuentra funcionando en su totalidad. La inmadurez puede estar relacionada con una producción deficiente de ac. clorhídico en el estómago, la cual provoca una inadecuada reactivación del pepsinógeno a pepsina disminuyendo sensiblemente la capacidad de digestión a nivel estomacal (Manners, 1976).

2.10. Importancia de implantar un programa.

El objetivo de usar un probiótico como parte del programa para recibir a los animales nuevos es reestablecer rápidamente el número de microbios intestinales. Además un

cultivo de levadura viva es parte efectiva del programa de manejo del ganado recién llegado, pues estimula a las bacterias del rumen y el proceso general de la digestión, ayudando a que los animales reanuden rápidamente la ingestión normal de alimento.

Tal programa debe iniciarse dosificando el ganado y los terneros que llegan a la granja con una purga probiótica e incluyendo un cultivo vivo en las raciones iniciadas y de transición. La adición de electrolitos en la fuente de agua facilita rehidratación rápida (Jacques, 1989).

Cultivo de levaduras se puede definir como un proceso seco, compuesto por levaduras y del medio de cultivo en el cual fué desarrollado, secado de una manera que permita preservar la capacidad fermentativa de la levadura. En otras palabras, el medio de cultivo se debe especificar en la etiqueta. La levadura junto con el medio de cultivo.

2.11. Situaciones comunes de usar probióticos.

1. Becerros recién nacidos.
2. Vacas lecheras postparto.
3. Becerros de bajo peso en lotes engorda.

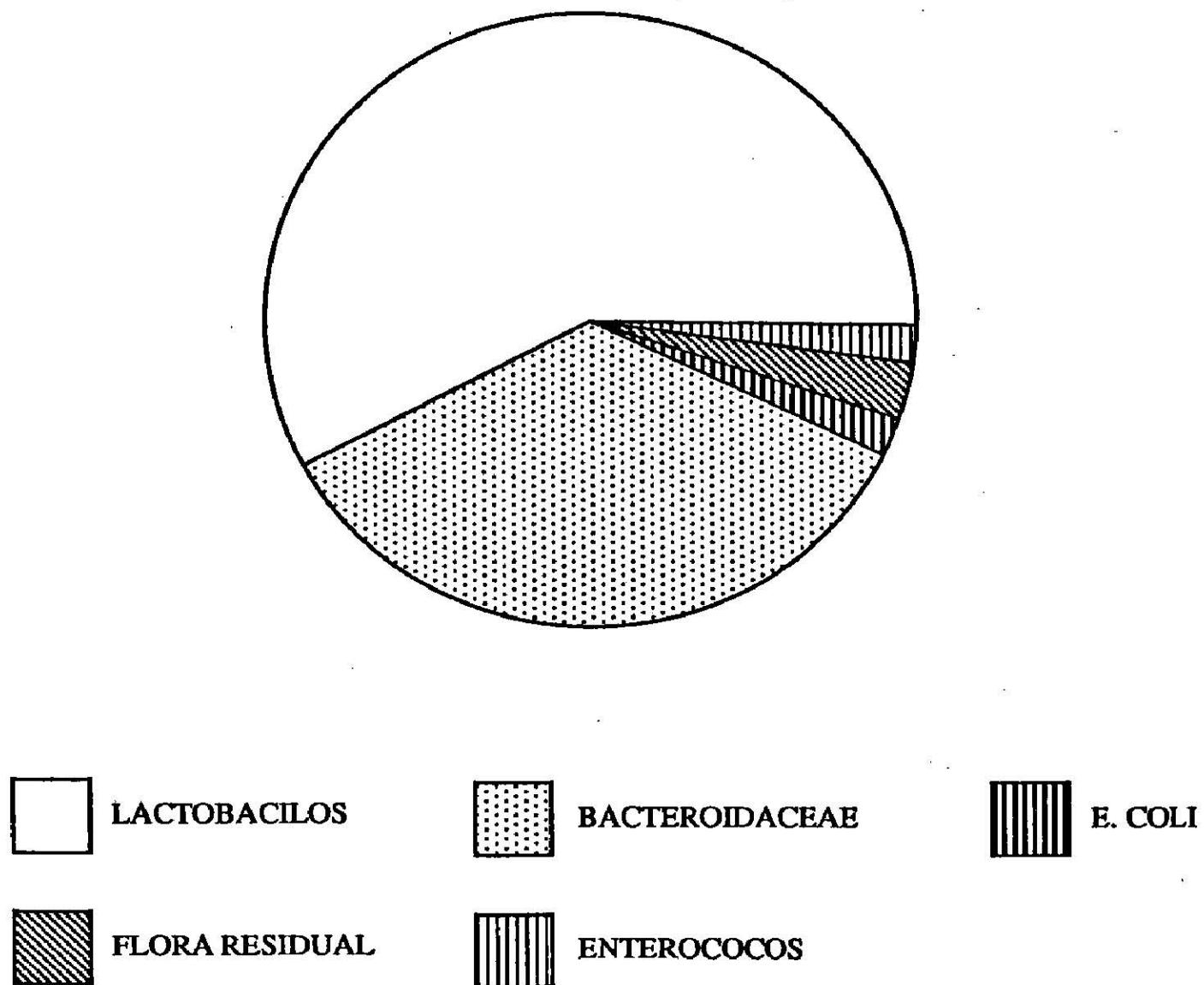
4. Animales en engorda alimentados por largo período.
5. Corrales hospital.
6. Becerros en crecimiento.
7. Vacas lecheras adultas estresadas.

(Wren, 1989).

El destete de animales jóvenes es un proceso fisiológico. Sin embargo, los programas convencionales de manejo y los procedimientos de destetes precoces han convertido éste proceso en un evento mal logrado. (Hardy 1978, citado por Wren,) demuestra la actividad de las enzimas digestivas en el estómago "inmaduro" de animales jóvenes (Figura 1).

Los mecanismos de acción de los probióticos a base de microorganismos acidificantes y levaduras, son los siguientes:

1. Cambio en la flora bacteriana y reducción de microorganismos patógenos.
2. Producción de ac. láctico, con lo que se reduce el pH en el sistema digestivo del animal.



**FIGURA 1.- FLORA BACTERIANA EN EQUILIBRIO DE UN ANIMAL SANO.
(JACQUES, 1989)**

3. Adhesión y/o colonización de los microorganismos seleccionados a nivel sistema digestivo.
4. Prevención por los microorganismos de la síntesis de toxinas.
5. Producción de antibióticos.
6. Fuente de nutrientes indispensables: aminoácidos, vitaminas, oligoelementos.
7. Optimización en el proceso de absorción de minerales, especialmente de zinc, potasio y cobre (Parker, 1986).

Los productos biológicos como cultivos de levaduras, bacterias microencapsuladas, enzimas y acidificantes, están teniendo una mayor aplicación en la nutrición animal. El programa recomendado para utilizar la biotecnología para incrementar la productividad en la industria ganadera involucra los siguientes pasos:

- Incrementar el consumo y la ganancia de peso en animales jóvenes con el uso de cultivos de levaduras, a concentraciones 1-2 kg.

- Prevenir el desarrollo de E. coli por medio de la acidificación del alimento. Lo que mejorará la ganancia de peso y disminuirá la incidencia de diarreas y enfermedades.
 - Adicionar las enzimas adecuadas de acuerdo a la dieta proporcionada.
 - Utilizar cultivos de levaduras y microorganismos benéficos para aumentar la producción.
- (Fallón, 1987).

2.12. Otras necesidades.

2.12.1. Requerimientos nutricionales.

Según Quittet. (1978), una buena alimentación debe de responder a las siguientes condiciones:

- a) Aportar una cantidad suficiente de energía.
- b) Dar una cantidad suficiente de proteínas.
- c) Contener materias minerales en cantidades suficientes y bien equilibradas.
- d) Proporcionar suficientes vitaminas.
- e) Contener una cantidad de materia seca compatibles.

- f) Que el alimento no contenga sustancias perjudiciales para el organismo.
- g) Facilitar una cantidad suficiente de agua.

El alimento que consume el animal le sirve para cubrir sus necesidades para mantenimiento y producción. Esta última se subdivide en crecimiento, preñez, producción de leche, lana, pelo y carne. Para satisfacer sus necesidades, es necesario suministrar, materia seca, energía, proteína, minerales, vitaminas y agua. Básicamente las cabras son consumidoras de forraje. Sin embargo, los animales altamente productivos deben, además recibir concentrados (Koeslag et. al., 1982).

2.12.2. Materia seca.

Se le denomina materia seca al material desprovisto de agua (Davis, 1971).

El volumen de una ración se aprecia por la cantidad de materia seca que aporta, la ración que se recomienda para un animal da idea de la cantidad de alimento en volumen que necesita. Si la cantidad de materia es muy pequeña en comparación con las proteínas y alimentos energéticos, significa que el animal necesita una alimentación muy

concentrada o de poco volumen a base de granos o de otros alimentos más nutritivos y con poca fibra, por el contrario si la cantidad de materia seca es alta, la alimentación del animal debe de hacerse a base de alimentos de volumen que tengan bajo valor nutritivo y mucha fibra (Burrows, 1974).

El consumo voluntario de materia seca se ve afectado por diversos factores como son: forrajes muy maduros, factores ambientales como la temperatura y la humedad. El ramoneo de hojas, ramas de árboles y arbustos por lo general contiene altos niveles de proteína cruda y fósforo durante la temporada de crecimiento de los pastos, pero muchas de estas especies palatables están limitadas en valor, porque uno o más inhibidores se juntan e impiden la utilización de los nutrientes contenidos en la planta. Estos inhibidores incluyen una excesiva lignificación de la madera de las ramas y hojas de los árboles que físicamente juntan ó encapsulan los nutrientes (N.R.C., 1986).

2.12.3. Energía.

La energía se define como la capacidad para realizar un trabajo. La energía es expresada en términos de calorías.

Tabla 3. Consumo de materia seca en porcentaje de peso corporal en diferentes partes del mundo según algunos autores (México, 1971).

Alemania (Uhlwch)	2.3%
Gran Bretaña (B.G.S.) Yaezbook, 1952)	2.3 a 3.0%
E.U.A. (Mackenzie, 1976)	2.3 a 3.6%
Malasia (Devendra, 1967)	1.2%
India (Majunadaz, 1960)	1.3%

Bath et. al., (1978), mencionan que una cabra necesita energía para llevar a cabo una serie de funciones en su organismo, se necesita cierta cantidad para mantener los tejidos del cuerpo, para crecer, producir leche, formar tejidos fetales; cuando hay una restricción del alimento la cabra usará la energía disponible para mantenerse y reproducirse a expensas del crecimiento y de la lactación. Es por esto que es necesario proveer una cantidad adecuada de energía si queremos obtener un crecimiento adecuado y altas producciones de leche.

Tabla 4. Equivalencia de la diferentes unidades para medir la energía (N.R.C., 1986).

1 g S.E.	= 1.15 T.N.D. = 1.10 g M.O.D.
1 kg. M.O.D.	= 4.620 Kcal.
1 kg. T.N.D.	= 4.408 Kcal.
1 U.F.	= 1.650 Mcal EM.

Donde:

S.E.	= Equivalente de Almidón
T.N.D.	= Nutrientes Digestibles Totales
M.O.D.	= Materia Orgánica Digestible

Una cabra necesita de energía para mantenimiento de sus tejidos en equilibrio energético. Debe obtener suficiente energía para compensar aquella que pierde durante su metabolismo basal y la actividad normal relacionada con su medio ambiente. Conforme aumente de tamaño corporal necesitará de mayor cantidad de energía para su mantenimiento y la energía gastada en sus actividades depende de si la cabra se encuentra en pastoreo o en confinamiento (Sengar, 1980).

Tabla 5. Requerimientos diarios de las cabras (N.R.C., 1986).

Peso (Kg)	TND (g)	Energía			Proteína		Ca (g)	P (g)
		ED Mcal	EM Mcal	EN Mcal	PT (g)	Pd (g)		
Mantenimiento								
10	159	0.70	0.57	0.32	22	15	1	0.7
20	267	1.18	0.96	0.54	38	26	1	0.7
30	362	1.59	1.30	0.73	51	35	2	1.4
40	448	1.98	1.61	0.91	63	43	2	1.4
50	530	2.34	1.91	1.08	75	51	3	2.1
60	608	2.68	2.19	1.23	86	59	3	2.1
70	682	3.01	2.45	1.38	96	66	4	2.8
80	754	3.32	2.71	1.53	106	73	4	2.8
90	824	3.63	2.96	1.67	116	80	4	2.8
100	891	3.93	3.21	1.81	126	86	5	3.5
Mantenimiento más baja actividad.								
10	199	0.87	0.71	0.40	27	19	1	0.7
20	334	1.47	1.20	0.68	46	32	2	1.4
30	452	1.99	1.62	0.92	62	43	2	1.4
40	560	2.47	2.02	1.14	77	54	3	2.1
50	662	2.92	2.38	1.34	91	63	4	2.8
60	760	3.35	2.73	1.54	105	73	4	2.8
70	852	3.76	3.07	1.73	119	82	5	3.5
80	942	4.16	3.39	1.91	130	90	5	3.5
90	1030	4.54	3.70	2.09	142	99	6	4.2
100	1114	4.91	4.01	2.26	153	107	6	4.2
Mantenimiento más media actividad.								
10	239	1.05	0.86	0.48	33	23	1	0.7
20	400	1.77	1.44	0.81	55	38	2	1.4
30	543	2.38	1.95	1.10	74	52	3	2.1
40	672	2.97	2.42	1.36	93	64	4	2.8
50	795	3.51	2.86	1.62	110	76	4	2.8
60	912	4.02	3.28	1.84	126	87	5	3.5
70	1023	4.52	3.68	2.07	141	98	6	4.2
80	1131	4.98	4.06	2.30	156	108	6	4.2
90	1236	5.44	4.44	2.50	170	118	7	4.9
100	1336	5.90	4.82	2.72	184	128	7	4.9

Mantenimiento más alta actividad.

10	278	1.22	1.00	0.56	38	26	2	1.4
20	467	2.06	1.68	0.94	64	45	2	1.4
30	634	2.78	2.28	1.28	87	60	3	2.1
40	784	3.46	2.82	1.59	108	75	4	2.8
50	928	4.10	3.34	1.89	128	89	5	3.5
60	1064	4.69	3.83	2.15	146	102	6	4.2
70	1194	5.27	4.29	2.42	165	114	6	4.2
80	1320	5.81	4.74	2.68	182	126	7	4.9
90	1442	6.35	5.18	2.92	198	138	8	5.6
100	1559	6.88	5.62	3.17	215	150	8	5.6

Tabla 5. Continuación.

Vit. A U. I	Vit. D U. I	Total (Kg.)	M. S. %
0.4	84	0.82	2.8
0.7	144	0.48	2.4
0.9	195	0.65	2.2
1.2	243	0.81	2.0
1.4	285	0.95	1.9
1.6	327	1.09	1.8
1.8	369	1.23	1.8
2.0	408	1.36	1.7
2.2	444	1.48	1.6
2.4	480	1.60	1.6
0.5	108	0.36	3.6
0.9	180	0.60	3.0
1.2	243	0.81	2.7
1.5	303	1.01	2.5
1.8	357	1.19	2.4
2.0	408	1.36	2.3
2.3	462	1.54	2.2
2.6	510	1.70	2.1
2.8	555	1.85	2.1
3.0	600	2.00	2.0

0.6	129	0.43	4.3
1.1	216	0.72	3.6
1.5	294	0.98	3.3
1.8	363	1.21	3.0
2.1	429	1.43	2.9
2.5	492	1.64	2.7
2.8	552	1.84	2.6
3.0	609	2.03	2.5
3.3	666	2.22	2.5
3.6	723	2.41	2.4
0.8	150	0.50	5.0
1.3	252	0.84	4.2
1.7	342	1.14	3.8
2.1	423	1.41	3.5
2.5	501	1.67	3.3
2.9	576	1.92	3.2
3.2	642	2.14	3.0
3.6	711	2.37	3.0
3.9	777	2.59	2.9
4.2	843	2.81	2.8

Requerimientos adicionales para ganancia de peso de 50g/día.
100 0.44 0.36 0.20 14 10 1 0.7 0.3 54 0.18

Requerimientos adicionales para ganancia de peso de 100g/día.
200 0.88 0.72 0.40 28 20 1 0.7 0.5 108 0.36

Devendra. (1967), realizó experimentos con cabras criollas y obtuvo los siguientes requerimientos de energía para mantenimiento: 0.47 ± 0.03 Kg. de T.N.D. por día por 45.5 Kg. de peso corporal.

Tabla 6. Necesidades energéticas de las cabras (Gall y Mena, 1977).

Mantenimiento	730 a 900 g S.E./100 Kg. de peso vivo/día.
Crecimiento	3 g S.E./g. de ganancia de peso.
Producción de leche (3.5% de grasa)	300 g S.E./ Kg. de leche.

Tabla 7. Requerimientos de energía para mantenimiento según diferentes autores.

Referencia	Recomendaciones	Equivalente (Mcal)
French (1944)	0.59 Kg. S.E./día/45 Kg.	2.98 EN
Mackenzie (1976)	0.40 Kg. S.E./día/45 Kg.	2.04 EN
Devendra (1967)	0.47 Kg. T.N.D./día/45 día.	2.06 ED
De Simiane (1978)	2.16 Mcal Em/día/45 Kg.	2.16 EM
Sengar (1980)	125 a 136 Kcal Ed/Kg	3.19 ED

2.12.4. Proteínas.

Las proteínas son el principal constituyente del cuerpo de los animales, estas están constituidas de aminoácidos y son vitales para el mantenimiento, crecimiento, reproducción y producción de leche (N.R.C., 1986).

La mayor parte de las ganancias de peso en cabritos es de proteínas y agua, al acercarse al peso adulto más bien son por depósitos de grasa que por un incremento de proteína corporal. Es por esto que los requerimientos de proteína para crecimiento van disminuyendo conforme crece el animal (Ferah et. al., 1978).

Tabla 8. Requerimientos de proteína para mantenimiento (Morand, 1981).

Peso vivo (Kg.)	Proteína cruda digestible (g./día)
40	32
50	40
60	48
70	56
80	64

2.12.5. Minerales.

Las cabras reciben sus minerales a través del alimento. Entre los minerales indispensables se encuentran el Fosforo, Calcio, Magnesio, Potasio, Sodio, Cloro y Azufre, llamados macroelementos y Hierro, Zinc, Manganeso, Cobre, Yodo, Fluor, Molibdeno, Selenio, Niquel y Valio, llamados microelementos (FAO, 1977).

Las funciones principales de los minerales en el organismo de los animales son: dar resistencia al esqueleto, intervienen en el metabolismo, en la asimilación y eliminación de desechos de glúcidos, lípidos y prótidos, intervienen en la producción de leche y en otras funciones de menor importancia (Quittet, 1978).

Más del 80 por ciento de los minerales del organismo se encuentran en los huesos cuya materia seca representa el 10 por ciento del peso total del cuerpo. La composición del hueso que varía con la edad y el estado fisiológico del animal es la siguiente:

- 40 a 50% agua
- 20% proteína
- 10% grasas
- 25% ceniza
- 37% calcio
- 17% fosforo

Las necesidades netas para mantenimiento corresponden a la pérdida de Calcio y Fosforo por la orina y las heces que la cabra tiene cada día. Se puede considerar que estas pérdidas son bastante constante y representan:

18 mg de calcio/día/Kg. de peso vivo.

25 mg de fosforo/día/Kg. de peso vivo (Peraza, 1980).

Según Hafez y Dyer. (1972), mencionan que todos los animales pueden padecer deficiencias minerales que pueden ser originadas por:

- a) Una cantidad subóptima de un determinado elemento en el alimento.
- b) Desequilibrio de otros minerales o nutrientes que reducen la absorción.
- c) Cualquier alteración que incremente la tasa de eliminación del elemento en el intestino.
- d) Un antagonismo metabólico que determine una necesidad superior del elemento en el animal.

Tabla 9. Necesidades diarias de Calcio y Fosforo para mantenimiento de ganado caprino adulto (Quittet, 1978).

Peso del animal (Kg.)	Ca (g)	P (g)
40	2.0	1.2
50	2.5	1.5
60	3.0	1.8
70	3.5	2.1
80	4.0	2.4

Tabla 10. Necesidades diarias de Calcio y Fosforo para cabras lactantes (Quittet, 1978).

Necesidades por Kg. de leche producida con:	Ca (g)	P (g)
3.0% de grasa	4.0	3.0
3.5% de grasas	4.0	3.0
4.0% de grasa	4.0	3.0

2.12.6. Vitaminas.

Las vitaminas son un grupo de componentes esenciales para los procesos normales del organismo (N.R.C., 1986).

Segun Dukas. (1973), las vitaminas son sustancias orgánicas que van con los alimentos y son necesidades en cantidades pequeñas para mantener la salud o incluso la vida. Las vitaminas se clasifican en dos grupos: Las liposolubles o solubles en grasa (A,D,E y K) y los hidrosolubles o solubles en agua (Complejo B y C.) (Quittet, 1978).

2.12.7. Agua.

El agua es el constituyente más abundante en el organismo. Representa una proporción relativamente constante de la masa corporal y disminuye con la edad, 75% en los cabritos y 50% en la cabra adulta (Peraza, 1980).

Morand.(1981), menciona que las necesidades de agua son altamente variables porque dependen de las condiciones climáticas, nivel de producción de leche, nivel de alimento consumido y del contenido de agua del alimento.

Las cabras necesitan una cantidad regular de agua limpia. Una estimulación artificial de la sed mediante la adición de sal a su dieta usualmente incrementa la producción de leche (Mackenzie, 1976).

Según Davis. (1971), menciona que es importante que los animales tengan agua fácilmente accesible a su disposición. Los caprinos pierden menos agua por las heces que los bovinos. Las pérdidas de agua por transpiración representan la única posibilidad que tienen los caprinos para luchar contra el calor. Sin embargo, la cabra es el rumiante doméstico que tiene más bajas necesidades de agua.

Las necesidades de agua de los caprinos son:

- Cabras al inicio de gestación 2.0-2.8 kg. de agua/kg. de MS.
- Cabras al final de gestación 3.5-3.8 kg. de agua/kg. de MS.
- Cabras en lactación 3.5-4.0 kg. de agua/kg. de MS.

2.13. Posibilidades de explotación intensiva.

Existen tres sistemas de alimentación en nuestro país, estos son: intensivo, semi-intensivo y extensivo y se diferencian por el nivel técnico, el tipo de hato y su potencial económico, las razas y los cruzamientos y sobre todo, el costo de alimentación. El costo de alimentación está ligado a las características de los medios de la producción, o sea el valor de la tierra, el capital disponible, la fuerza de trabajo y los instrumentos de la producción (Peraza, 1980).

La cría intensiva tiene la ventaja de aprovechar integralmente las raciones de granos y forrajes, además crea la posibilidad de complementar los alimentos con subproductos de bajos costos y ricos en proteínas y minerales (Lacerca, 1978).

Según Le Jaoven. (1978), el sistema intensivo de alimentación puede presentar diversos grados de intensificación sobre los que se pueden intervenir:

Ya sea el nivel del animal en el cual se utilizan principalmente alimentos concentrados, en estos casos el nivel de carga animal por hectárea es baja.

- Ya sea el nivel de superficie forrajeras, para aplicar sistemas agrícolas y de explotación, que permitan un aumento de la producción forrajera y la carga animal.

El sistema intensivo se lleva a cabo en México con menos del 3 por ciento de los hatos en diferentes regiones. La explotación del hato se realiza:

- a) En pastoreo intensivo de tierras de riego.
- b) En estabulación total con el uso de forrajes que se cultiven con riego (Peraza, 1980).

En un sistema intensivo la alimentación, que se suministre a los animales deberá de reunir todos los componentes necesarios capaces de ir reemplazando los tejidos que constantemente se van renovando y darles la energía necesaria para que puedan mantener la actividad del organismo (Lacerca, 1978).

En este sistema existen dos categorías:

1. Sistemas basados en la utilización de forrajes verdes y de forrajes conservados.
2. Sistemas basados únicamente en base al empleo de forrajes conservados (Le Jaoven, 1978).

III. MATERIALES Y METODOS.

3.1. Materiales:

- 20 animales con un peso aproximado de 12 Kg. de las razas Sannen, Alpina, Nubia y Granadina con una edad promedio de 90 días.

- 4 corriporales para el experimento con dimensiones:
2.13 mt. de largo.
1.875 mt. de ancho.

Equipadas con comederos y bebederos, con capacidad de 5 animales por corral.

- Alimento concentrado suficiente para todo el experimento aproximado 70Kg./animal.

- 20 arandelas.

- Báscula con capacidad de 150 Kg.

- Báscula con capacidad de 60 Kg.

- Producto biotecnológico (Cytozyme, Ration+, Rumiantes).
- Vacunas y medicamentos que se necesiten para el desarrollo de los animales.

3.2 Metodología.

El experimento se realizó en las instalaciones del "Proyecto Caprino -- zona norte de Nuevo León", del Campo Experimental Marín, propiedad de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicado en la carretera Zuazua-Marín, Km 17.5 Municipio de Marín, N.L.

El trabajo de campo se realizó a partir del 10 de Julio al 8 de Octubre de 1991, teniendo una duración de 3 meses (90 días). Dicho trabajo consistió en la utilización de un aditivo alimenticio (Cytozyme, Ration+, Rumiantes) en la ración normal que utilizan en el Proyecto Caprino.

Los 20 animales fueron sometidos a un período de adaptación de 10 días para observar posibles alteraciones digestivas ocasionadas por el aditivo Cytozyme. Dichos

animales se agruparon en 4 lotes (tratamientos) de 5 animales por lote (repeticiones), que se colocaron en los corrales que contenían 2 comederos y 2 bebederos.

Durante el período de adaptación se realizaron las prácticas de manejo a cada animal tales como desparasitación interna y externa. Para la desparasitación interna se preparó una solución al 10% de neguvón, de la cual se administraron 20 ml./animal. La desparasitación externa se hizo mediante una mezcla de azuntol-neguvón 1:1, así como también: despezuña, identificación y descorne.

3.2.1. Alimentación.

Los animales fueron sometidos a la siguiente alimentación:

Tratamiento 1: A estos animales se les administró 27 kg. de alimento durante los primeros 30 días, 80 kg. a los 60 días y 105 kg. de alimento a los 90 días.

Tratamiento 2: Aquí se administraron 27 kg. de alimento concentrado durante los primeros 30 días, 80 kg. de alimento concentrado hasta los 60 días y 105 kg. de alimento concentrado hasta los 90 días.

Tratamiento 3: A los animales se les alimentó con 27 kg. de alimento concentrado durante los primeros 30 días, 60kg. de aliemnto concentrado hasta los 60 días, y 119 kg. de alimento concentrado hasta los 90 días.

Tratamiento 4: Estos fueron alimentados los primeros 30 días con 27 kg. de alimento concentrado, hasta los 60 días con 80 kg. de alimento concentrado y hasta los 90 días con 114.15 kg. de alimento concentrado.

Raciones para cada tratamiento.

Tratamiento 1 (Cuadro 1)

Tratamiento 2 (Cuadro 2)

Tratamiento 3 (Cuadro 3)

Tratamiento 4 (Cuadro 4)

Cuadro 1. Composición de la ración alimenticia para caprinos con el aditivo Cytozyme para el Tratamiento 1.

Ingredientes	(%)
Sorgo	30.65
*Afrecho de piña	30.00
Alfalfa	28.60
Soya	5.10
Melaza	5.10
Optivit	0.51
Cytozyme	0.02

*Afrecho de piña = Cáscara y pulpa, después de haber extraído el jugo.

Cuadro 2. Composición de la ración alimenticia para caprinos con el aditivo Cytozyme para el Tratamiento 2.

Ingredientes	(%)
Sorgo	35.03
Alfalfa	32.69
*Afrecho de piña	20.00
Soya	5.83
Melaza	5.83
Optivit	0.58
Cytozyme	0.02

*Afrecho de piña = Cáscara y pulpa, después de haber extraído el jugo.

Cuadro 3. Composición de la ración alimenticia para caprinos sin el aditivo Cytozyme para el Tratamiento 3.

Ingredientes	(%)
Sorgo	30.65
*Afrecho de piña	30.00
Alfalfa	28.60
Soya	5.10
Melaza	5.10
Optivit	0.51

*Afrecho de piña = Cáscara y pulpa, después de haber extraído el jugo.

Cuadro 4. Composición de la ración alimenticia para caprinos sin el aditivo Cytozyme para el Tratamiento 4.

Ingredientes	(%)
Sorgo	35.03
Alfalfa	32.69
*Afrecho de piña	20.00
Soya	5.83
Melaza	5.83
Opivit	0.58

*Afrecho de piña = Cáscara y pulpa, después de haber extraído el jugo.

Para la aplicación del aditivo se utilizó como vehículo el grano de sorgo, utilizando 2 kg. que fueron sustituidos en la misma proporción de grano de sorgo que se utilizó en el alimento concentrado que se dió como ración.

El alimento se les proporcionaba por la mañana en un intervalo de tiempo entre las 8:00 a.m. y las 9:00 a.m.

El suministro de agua fue a libre acceso, procurando tener los bebederos lo más limpio posible y por lógica el agua también.

Se registraron los consumos y las evaluaciones de peso, se hicieron a intervalos de 15 días después de haber tomado el peso inicial. En total se realizaron 7 pesadas. Las cuales se hacían por la mañana antes de administrarles el alimento (sin dieta).

Análisis Bromatológico de la ración experimental realizado en el Laboratorio de Bromatología de la F. A. U. A. N. L., 1991.

Afrecho de piña		Concentrado de caprinos	
Materia seca	= 92.62%	Materia seca	= 87.12%
Humedad	= 7.34%	Humedad	= 12.88%
Cenizas	= 5.28%	Cenizas	= 1.84%
Grasa	= 1.40%	Grasa	= 2.63%
Proteína	= 6.30%	Proteína	= 13.50%
Fibra cruda	= 22.49%	Fibra cruda	= 29.01%
*E.M.	= 2.58	*E.M.	= 2.35

*E.M. = Energía metabolizable en Mcal/kg.

Las variables a medir en éste experimento fueron pesos finales (pesos cada 15 días) y como covariable peso inicial de los animales. También se tomaron en cuenta factores tales como: estado físico del animal, medio ambiente (humedad y temperatura), ciclo anual.

La información fue analizada mediante un arreglo factorial 2 bajo un diseño completamente al azar, con una covariable (peso inicial).

El modelo para el experimento es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + C_i + A_j + (CA)_{ij} + B(X_{ijk} - X_{...}) + E_{ijk}$$

$$i = 1, 2$$

$$j = 1, 2$$

$$k = 1, 2, 3, 4, 5$$

Donde:

Y_{ijk} = es la variable respuesta.

μ = media general.

C_i = efecto del i -ésimo nivel de Cytozyme.

A_j = efecto del j -ésimo nivel de Afrecho de piña.

$(CA)_{ij}$ = efecto de la interacción.

B = coeficiente de regresión.

X_{ijk} = covariable (peso inicial).

$X_{...}$ = promedio muestral general de la covariable.

E_{ijk} = error experimental.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

En el presente trabajo se evaluó la respuesta de los caprinos (machos) administrándoles un aditivo alimenticio (Cytozyme, Ration+) a la ración. Esperando una respuesta en cuanto a ganancia de peso diario, homogenización de la población en cuanto a su peso corporal y tiempo de producción.

La evaluación de la respuesta del aditivo aplicado a la ración se hizo tomando en cuenta la covariable peso inicial y como variables fueron tomados los pesos finales de cada periodos (cada 15 días).

La evaluación de los resultados obtenidos en el análisis estadístico se discutiran en base al Cytozyme.

Para una mayor comprensión se presenta una tabla de resultados en forma resumida.

Tabla 11. Resultados del experimento al aplicar Cytozyme como aditivo en una ración de caprinos.

Peso final	Cov.	Cytozyme	Afrecho de piña	Cytozyme/Afrecho	E
1er. PERIODO	70.993**	0.41 N.S.	0.059 N.S.	0.042N.S.	0.056
2do. PERIODO	77.765**	0.340N.S.	0.291 N.S.	0.363N.S.	0.184
3er. PERIODO	86.648**	0.182N.S.	0.159 N.S.	0.857N.S.	1.54
4to. PERIODO	104.676**	0.070N.S.	0.092 N.S.	2.888N.S.	2.270
5to. PERIODO	123.670**	0.320N.S.	2.171 N.S.	0.936N.S.	3.761
6to. PERIODO	118.898**	0.583N.S.	8.930 N.S.	0.401N.S.	3.327

Continuación de la Tabla 11.

\bar{x}	C.V.
12.06	1.96%
13.51	3.17%
14.29	8.68%
15.24	9.88%
16.26	11.92%
17.15	10.53%

**altamente significativo.

N.S. no significativo.

$$C.V. = \sqrt{\frac{CM(E)}{\bar{x}}} \times 100$$

Durante el 1er. período el resultado de la covariable fue altamente significativa, con la aplicación del Cytozyme no se encontró diferencia significativa para ganancias de peso. Para el caso de la interacción los resultados que se obtuvieron fueron que tampoco hubo diferencia significativa ya que el Cytozyme y la fuente de fibra (Afrecho de piña) actúan en forma separada, es decir, que no se ven afectados al estar juntos.

El no encontrar diferencia significativa, se debió a la naturaleza misma del animal, ya que procedían en su mayoría de hembras que tuvieron partos múltiples (cuates y triates) y sus pesos iniciales eran bajos.

Las ganancias de peso en el experimento fueron bajas comparadas con los promedio normales que deben de ser 150 gr./día/animal (según Morand Fehr, et. al., 1982), ya que en el experimento se obtuvieron ganancias de 60 gr./día/animal.

Se puede decir que los resultados de este experimento no mejoraron las ganancias de peso diario, ya que en el trabajo experimental fueron más bajos que los normales.

Durante el 2do. período de los análisis estadísticos realizados resultó que la covariable fue altamente significativa, el Cytozyme no tuvo diferencia significativa, la relación Cytozyme con la fuente de fibra (Afrecho de piña); no interactúan entre sí ya que lo hacen en forma separada, es decir, a pesar de encontrarse presentes los dos no afectan a la ración, resultando no significativa.

El hecho de obtener un resultado no significativo para el caso especial del Cytozyme y la relación Cytozyme con la fuente de fibra (Afrecho de piña), se vió afectado por la edad de los animales, ya que en los primeros días de edad y sobre todo después del destete es la época más crítica, por el cambio de alimentación, ya que esta se basaba en leche materna, y los animales se encuentran en pleno desarrollo, por lo tanto no respondieron favorablemente a la prueba a la que fueron sometidos.

Los pesos obtenidos al final de experimento, fueron bajos ya que el promedio fue 17 kg./animal, comparandolos con el promedio que deben de alcanzar los animales durante 90 días (tiempo que duró la prueba) que es de 23 a 24 kg./animal, reportado por (Morand Fehr, et. al., 1982).

Para el 3er. período los análisis estadísticos volvieron a reportar que la covariable resultó altamente significativa. El aditivo Cytozyme no tuvo diferencia significativa y en cuanto a la interacción Cytozyme con la fuente de fibra (Afrecho de piña) se encontro que fue no significativa.

En cuanto a aumentos de pesos finales resultaron por debajo de los normales que son reportados por (Morand Fehr, et. al., 1982) que son de 13 a 14 kg. durante un período de 90 días. En el experimento se obtuvo un incremento de peso durante los 90 días de 6 kg. de promedio/animal.

El período de prueba debió alargarse para obtener mejores resultados.

Para los próximos períodos (4,5 y 6) los resultados obtenidos en el análisis estadísticos fueron semejantes con respecto a la covariable, dándonos altamente significativa. Para el Cytozyme y su interacción Cytozyme con la fuente de fibra (Afrecho de piña), resultaron no significativa. Teniendo como explicación las discusiones dadas anteriormente.

El promedio de aumento de peso/día obtenido (60 gr./animal) no llegaron a la mitad de los parámetros que reporta (Morand Fehr, et. al., 1982) que son de 150 gr./día/animal.

Con respecto a los pesos finales obtenidos que fueron de 17 kg. promedio/animal, tampoco se acercaron a los parámetros de peso que debían tener los animales después de 90 días de prueba que son de 23 a 24 kg.

La investigación no reporta trabajos de esta especie por lo tanto no existen resultados con que compararlos.

Para el caso de la conversión alimenticia en el experimento tuvimos resultados de 18.76 kg. de alimento consumido por cada kg. de peso aumentado. Si los comparamos con los parámetros normales que reporta (N.R.C., 1986) que son de 6.8 kg. de alimento consumido por cada kg. de peso aumentado, existe una gran diferencia por lo que la conversión alimenticia no se vió mejorada.

Basado en lo anterior y en las observaciones se puede deducir que la ración con la aplicación del aditivo Cytozyme utilizada en el experimento no cumplió con las características nutricionales adecuadas para la alimentación de los caprinos (machos) utilizados en la prueba.

V. RESUMEN.

El experimento se realizó en las instalaciones del "Proyecto Caprino, zona norte de Nuevo León" del Campo Experimental Marín, propiedad de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicado en la Carretera Zuazua-Marín km. 17.5, Municipio de Marín, N.L.

Se probó un aditivo alimenticio (Cytozyme, Ration+, Rumiantes). A base de bacterias benéficas que ayudan y estimulan la población microbiana dentro del tubo gastrointestinal del animal.

Se utilizaron 20 caprinos machos con un peso inicial en promedio de 11 Kg. y de un edad aproximada de 80 días que al término de la prueba (90 días) pesaron en promedio 17 Kg.

Se dividieron en 4 corrales de 5 animales cada uno, tomando dos tratamientos como testigo y dos tratamiento de prueba haciendo un total de 20 animales.

Las variables que se midieron fueron los pesos finales cada 15 días.

Para evaluar aumentos de pesos se realizaron 6 pesadas: una inicial y después cada 15 días.

Para sacar la conversión alimenticia se tiene que medir el alimento consumido por cada corral (Tratamiento) y el aumento de peso que tuvieron los animales al finalizar el experimento.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos se dieron las siguientes conclusiones:

- No se mejoró la ganancia de peso/día/animal.
- No se disminuyó el tiempo de producción.
- Los aumentos de peso final fueron bajos.

Las sugerencias serían:

- Realizar otros experimentos para que nos muestre otros resultados.
- Aumentar la dosis (Cytozyme, Ración+) en la ración del experimento de (200 ml./ton. de alimento).
- Probar con otro tipo de animales de diferentes edades.
Esperando obtener mejores resultados en el experimento.
- Aumentar el tiempo de prueba.

- Qué la evaluación de los pesos de los animales se sigan haciendo cada 15 días o aumentarlos cada 30 días.

- Hacer experimentos con mayor cantidad de animales para aumentar el número de repeticiones, esperando con esto obtener resultados favorables.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. Anderson, N.V. 1980. Veterinary gastroenterology. Lea and Fibiger. Philadelphia. pp. 204.
2. Anon. 1985. Citric Acid as a Feed Additive Roche Vitec 2. Animal Nutrition and Vitaminin News. A 5-1/1 -1/8.
3. Back, C. and Nicholas H. 1961. Am J. Gastroenterology pp. 522.
4. Bermejo, Z.A. 1971. Alimentación del Ganado. Editorial Musigraf-Arabi. Madrid, España. pp 133.
5. Burrows W. 1974. Tratado de la Microbiología. Editorial Interamericana. 3era. Ed. México. pp 513.
6. Cunha, T.J. 1966. Alimentación del Cerdo. Editorial Acribia, Zaragoza, España.
7. Cunha, T.J. 1978. Aditivos en la alimentación ganadera, ganancias vs. riesgos, Agricultura de las Américas. Abril.

8. Church, D.C. 1974. Fisiología digestiva y nutrición de los rumiantes, nutrición práctica. Editorial Acribia, España. Vol. 3.
9. Davis, R.F. 1971. La vaca lechera, su cuidado y su explotación. Editorial Limusa, México, D.F. pp. 78.
10. De Alba, J. 1983. Alimentación del Ganado en América Latina. 2da. Ed. La Prensa Médica Mexicana, S.A. México.
11. Devendra, C. 1967. Studies in the nutrition of the indigenous goat of malaya 2. The maintenance requirement of pen-fed goats. Malaysian Agric. J. 46:80-97.
12. Fallón, R.J. and F.J. Harte. 1987. The effects of yeast levadura inclusion in calf concentrate diets on calf performance irish grassland and animal production association journal. 156.
13. Ferch, P.M., D. Sauvart y M. de Siamiane. 1978. Advances in goat feeding A.D.G.P.R.I.M.A. Paris, Francia.

14. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
1977. FAO Production Yearbook, FAO. Publ. Rome, Italy.
15. Fuller, R. 1986. Probiotics. Journal of applied bacteriology Symposium Supplement.
16. Gall, G.; G.L.A. Mena 1977. Producción Caprina y Ovina. Primera Parte-Caprina. I.T.E.S.M., México. pp 68-71.
17. García Chavez, F. 1981. The development of digestive function in the pig. Proc. Nutr. Soc. 35:49-55.
18. Goldin, B. and Gorbach, S. 1984. J. Nat. Sci. 65:7-1339.
19. Hafez, E.S.E.; I.A. Dyer. 1972. Desarrollo y Nutrición Animal. Editorial Acribia. Zaragoza, España. pp 331, 381-383.
20. Jacques Kate. 1989. Probióticos y la Ganadería. Agricultura de las Américas. Noviembre/Diciembre.
21. Lacerca, M.A. 1978. Explotación del Ganado Caprino. Editorial Albatros. Buenos Aires, Argentina. pp 75-76.

22. Le Jaoven, J.C. 1978. Etude de la Variation Laitiere de la Chevre. Dans Le Cadre de Systemes Laitiers-Intensies et de Systemes Mixtes Lait-Viande XX EME International de Leiterie. Paris, Francia.
23. Mackenzie, D. 1976. Goat Husbandry. Faber LTD London. 3era. Ed. pp 58,70,161.
24. Manners. 1976. The development of digestive funtion in the pig. Proc. Nutr. Soc. 35:49-55.
25. Maynard, L.A. Loosli., Hintz y R.C. Wagner. 1981. Nutrición Animal, 7a. Ed. Editorial McGraw-Hill, México.
26. Merck. 1974. Manual de Veterinaria, 3era. Ed. Editado por Merck & Co., Inc. Canway, M.J., U.S.A.
27. México. 1971. Cabras Banco Nacional Agropecuario, S.A. pp. 40-49.
28. Mikolajcik, E.M. and Y.I. Hamdan. 1975. Cultured Dairy Products. 10:18.

29. Mollereau H, Ch. Porcher y E. Nicolas. 1976. Vademecum del Veterinario. 3era. Ed. Ediciones GEA. Barcelona.
30. Morand, F.D. 1981. Nutrition and feeding of goat: application to temperate climate conditions. C. Gall Academic Press. pp 206, 210-213.
31. Moran, E.T. Jr. 1982. Comparative Nutrition of folwl and swine Ontario Agricultural College, Guelph, Ont. 46.
32. N.R.C. 1986. Nutrient Requerimients of Domestic Animals No.15. Nutrient Requerimients of Goats, National Academic Press Washington, D.C., U.S.A. pp. 2-11.
33. Odwen, F.G. and L.L Larson. 1985-1986. Dairy Report Nebraska Cooperative Service Bull. Ec. 86-220.36.
34. Dteyza, F.J. y J.R. Madero.1985. Diccionario de Zootecnia. Editorial Trillas.
35. Parker, R. B. 1986. Probiotics, The other half of the antibiotics history biotech'86, San Francisco Ca. U.S.A. Online International. Inc.

36. Pelozar, J. Michael. 1966. Microbiología. Editorial McGraw-Hill. México. pp. 146-147.
37. Peraza, C. 1980. Algunas consideraciones actuales sobre la nutrición de la cabra lechera. Encuentro Internacional para Impulsar la Producción de Cabra. Gómez Palacio, Durango, México.
38. Pollman, D., D.M. Danielson and E.R. Peo. 1980. Effects of L. acidophilus on starters pigs. A diets supplemented with lactose. J. of Animal Sc. 51:638.
39. Quittet, C. 1978. La Cabra. Ediciones Mundiprensa, Madrid, España. pp. 135,138, 141-143.
40. Research, Boletín. 1985. 0970. College of Agriculture and Home Economics Agriculture. Research Center, Washington State Univ.
41. Rosensten, E., 1981. Prontuario de Especialidades Veterinarias. 6a. Ed. Centro Profesional Publicaciones, S.A. México, D.F.

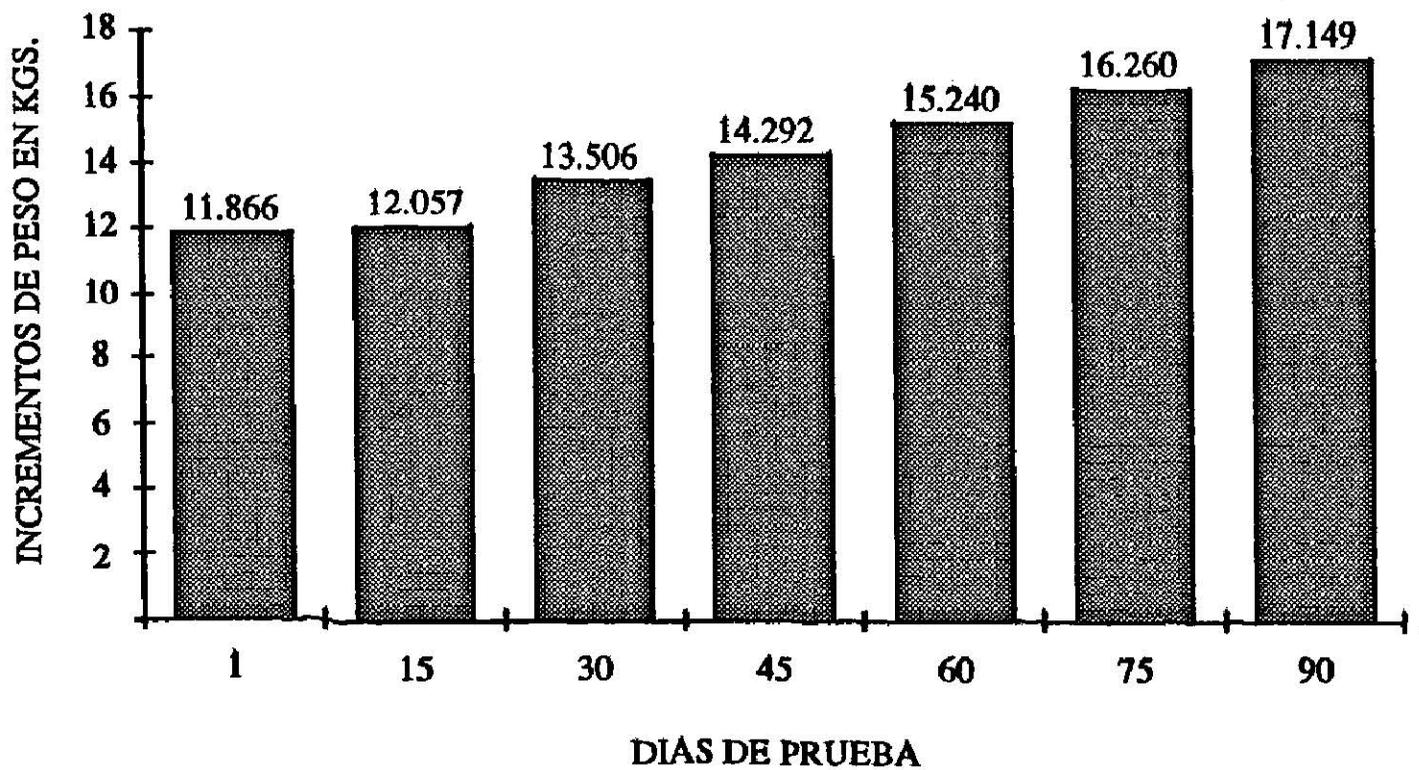
42. Sengar, D.P.S. 1980. Indian Research on Protein and Energy Requirements of Goats. J. Dairy Sci. 63:1655-1667.
43. Soderlund, S. 1989. Inoculante para ensilaje marca Pioneer-1174. Segundo Congreso de Forrajes. Mayo 23-25, West Des Moines, Iowa.
44. Steeves, H.R. 1986. Teoría sobre los Mecanismos de los Productos Cytozyme en el Tracto Intestinal de algunos
45. Van Soest, Peter J. 1982. Nutritional Strategies, Coruallis Oc. V. & B.Books.
46. Wren, W.B. 1989. Probióticos: Programas prácticos para ganado, Large Animal Veterinarian Enero/Febrero.

A P E N D I C E

Cuadro 5. Peso inicial (P.I.) y peso final (P.F.) en kilogramos (Kg.) de cada animal.

Tratamiento	No. de Animal	P. I.	P. F.
T1	1	10.150	11.350
	2	15.000	23.400
	3	11.350	13.350
	4	8.820	13.600
	5	12.850	18.900
T2	6	8.000	13.850
	7	10.850	15.550
	8	9.540	15.800
	9	10.090	15.625
	10	12.000	17.300
T3	11	14.400	19.900
	12	13.750	18.050
	13	12.800	17.100
	14	12.980	18.350
	15	14.900	22.050
T4	16	13.100	17.800
	17	10.760	15.800
	18	12.100	21.400
	19	10.780	16.000
	20	13.300	17.900

GRAFICA 2.- CRECIMIENTO DE LOS CAPRINOS (MACHOS) ESTUDIADOS DURANTE 90 DIAS DE PRUEBA UTILIZANDO EL ADITIVO CYTOZYME.



Cuadro 6. Consumo de alimento en Kilogramos (Kg.) por Tratamiento durante el período de prueba (90 días).

Tratamiento	Alimento en Kg.	No. de animales
T1	84.890	5
T2	204.107	5
T3	231.716	5
T4	225.247	5
<hr/>		
Total	745.960	20

