

SUPLEMENTACION EN SUERO DE LECHE DE
LISINA Y DIMETIONINA A BECERRAS HOLSTEIN
EN CRECIMIENTO

PEDRO IBARRA MACIAS

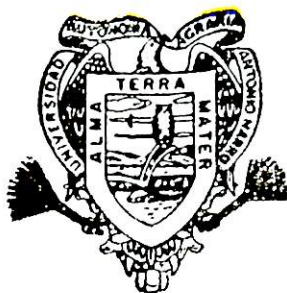
TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS
EN NUTRICION ANIMAL

Universidad Autónoma Agraria
"ANTONIO NARRO"



BIBLIOTECA



Universidad Autónoma Agraria

Antonio Narro

PROGRAMA DE GRADUADOS

Buenvista, Saltillo, Coah.

JUNIO DE 1993

SUPLEMENTACION EN SUERO DE LECHE DE L-LISINA Y DL-METIONINA
A BECERRAS HOLSTEIN EN CRECIMIENTO.

Por PEDRO IBARRA MACIAS

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN CIENCIAS
EN NUTRICION ANIMAL

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
PROGRAMA DE GRADUADOS

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA MEXICO.

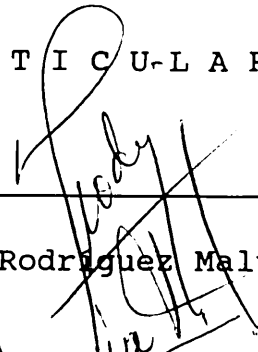
JUNIO 1993

Tesis elaborada bajo la supervisión del comité particular
de asesoría y aprobada como requisito parcial, para optar
al grado de:

Maestro en Ciencias
en Nutrición Animal.

C O M I T E P A R T I C U L A R

Asesor Principal _____

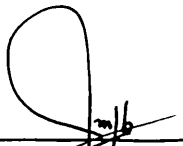

Dr. David Rodríguez Maltos

Asesor _____


MC. Ramón F. García Castillo

Asesor _____


MC. Regino Morones Reza



Dr. José Manuel Fernández Brondo
Subdirector de Postgrado

Buenavista, Saltillo, Coahuila. México.

JUNIO 1993

DEDICATORIA

A MI PADRE : Pedro Ibarra Cerda.

Quien por su trabajo, rectitud y honestidad se me ha convertido en un ejemplo a seguir

A MI MADRE : María del Refugio Macías de Ibarra

Es muy difícil para una mujer formar un hombre, la tenacidad por tu trabajo, la sabiduría con que ves las cosas y con la ayuda de Dios forjaste un hombre, gracias a ambos.

A MI NOVIA : Maricela Elizabeth.

A MIS HERMANOS : Eleticia

Martín

José Guillermo

Miguel Angel

A MIS SOBRINOS : Néstor Ivan

Yazmín Eleticia

A MIS ABUELOS : Francisco Ibarra (+) José Macías (+)

Martina Cerda (+) Ma. Dolores Aguiñaga

A MI ALMA TERRA MATER

MI MAS SINCERO AGRADECIMIENTO

Al Dr. David Rodríguez Maltos quien, a través de sus enseñanzas, me ayudó a comprender y a tomar un profundo interés por la nutrición.

Al Ing. MC. Ramón García Castillo, por sus acertadas críticas y por su ayuda en la revisión del texto.

Al Ing. MC. Regino Morones Reza, por su ayuda desinteresada en la planeación de este trabajo experimental.

A los Drs. Jesús Torralba Elguézabal y Ramiro López Trujillo por sus valiosos consejos, que sin duda me serán de gran ayuda en mi vida profesional.

A los Sres. Martínez, propietarios de la granja El Socorro, por confiarme las becerras utilizadas en el presente trabajo.

A mis padres, por su gran paciencia y comprensión.

A la Fam. de León Vázquez, Sra. Josefina, Sr. José Luis, Maricela Elizabeth, Véronica, Sra. Julia, Sra. Ramona.

A mis compañeros, Roberto Espinoza, Roberto Rodríguez, Manuel, Benjamín, Eduardo, Andrés, Carmen, Lolis.

A quien involuntariamente haya omitido habiendo participado en la elaboración de esta investigación..

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por la oportunidad brindada en mi formación profesional. A todos y a cada una de las personas antes mencionadas, que Dios los bendiga.

INDICE GENERAL

	Página
INDICE DE CUADROS.....	x
INTRODUCCION.....	1
Objetivo.....	2
Hipótesis Estadística.....	2
REVISION DE LITERATURA.....	3
Importancia de los microorganismos Ruminales.....	3
Proteína de sobre paso ruminal.....	4
Comportamiento en peso.....	5
Producción de leche.....	7
Métodos que inhiben la degradación de la proteína y/o aminoácidos en el rumen.....	8
Tratamiento con calor seco o húmedo.....	8
Tratamiento químico.....	9
Encapsulación de aminoácidos.....	9
Tratamiento con taninos.....	9
Reflejo de la gotera esofágica.....	10
Requerimientos de aminoácidos en bovinos en crecimiento.....	10
MATERIALES Y METODOS.....	12
RESULTADOS Y DISCUSION.....	17
Consumo de alimento diario.....	17

Ganancia diaria de peso.....	17
Conversión alimenticia.....	19
Altura de los animales.....	20
Costos.....	20
CONCLUSIONES.....	21
LITERATURA CITADA.....	22
APENDICE.....	30

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
3.1	Tratamientos empleados en la suplementación de L-Lisina y DL-Metionina en suero de leche a becerras Holstein en crecimiento.	13
3.2	Ingredientes y cantidades utilizadas en la alimentación de becerras holstein en crecimiento suplementadas con diferentes niveles de L-Lisina y DL-Metionina	13
3.3	Concentración de Aminoácidos en suero de leche Ofrecido a Becerras Holstein en crecimiento.	16
3.4	Concentración de Lisina y Metionina contenidos en el alimento ofrecido a becerras holstein en crecimiento.	16
4.1	Respuesta media de las diferentes características evaluadas considerando los tres tratamientos.	18

COMPENDIO

SUPLEMENTACION EN SUERO DE LECHE DE L-LISINA Y DL-METIONINA
A BECERRAS HOLSTEIN EN CRECIMIENTO.

POR

PEDRO IBARRA MACIAS

MAESTRIA EN

NUTRICION ANIMAL

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. JUNIO DE 1993

Dr. David Rodríguez Maltos -Asesor-

Palabras clave: Bovinos, Suplementación, Crecimiento, Suero
de Leche, L-Lisina, DL-Metionina.

12 becerras Holstein de 90 días de edad con peso promedio de 121.3 ± 7 kilogramos y una altura promedio de 100.5 cm. fueron asignadas al azar (4/tratamiento) a los tratamientos, a base de L-Lisina y DL-Metionina diluidos en 4 litros de suero de leche, control (0,0), I (15,5) y II (21,7) gramos/día, además los animales fueron alimentados con una ración conteniendo 16.7 por ciento de proteína cruda, 6.7 por ciento de proteína de sobrepaso ruminal y 0.87 megacalorías de energía neta de ganancia; el período de alimentación tuvo una duración de 75 días y se realizó con el propósito de evaluar el efecto de la suplementación de estos aminoácidos sobre el consumo de alimento,

comportamiento en peso conversión alimenticia altura a la cruz y costos de producción, utilizándose para su análisis un diseño estadístico de bloques al azar, ajustando peso inicial por covarianza.

No se encontró diferencia significativa ($P > 0.05$) en consumo de alimento entre tratamientos (7.6, 6.8 y 6.8 kg.) respectivamente. Observándose que el total de L-Lisina y DL-Metionina consumidos por día en la ración fueron del orden 56, 20; 66, 23 y 72,25 gramos. Para los tratamientos control, I y II respectivamente. No diferencia significativa ($P > 0.05$) fué encontrada en comportamiento en peso entre los tratamientos (1.360; 1.480 y 1.340 kilogramos respectivamente. Tampoco se observó significancia ($P > 0.05$) en conversión alimentación entre tratamientos (5.59; 4.59 y 5.07 respectivamente. La altura a la cruz de los animales no fué significativa ($P > .05$) en los tres tratamientos (115, 116 y 115 cm.) respectivamente. El costo por kilogramo de alimento varió (\$ 592.00, \$ 787.00 y \$ 865.00) a medida que se incremento la concentración de los aminoácidos, siendo el costo por kilogramo de aumento en peso de \$ 3309.00, \$ 3612.00 y 4386.00 respectivamente.

GROWING HOLSTEIN HEIFERS SUPPLEMENTED WITH L-LYSINE AND
METHIONINE DILUTED IN MILK SERUM.

BY

PEDRO IBARRA MACIAS

MASTER SCIENCE

ANIMAL NUTRITION

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, JUNE 1993

Dr. DAVID RODRIGUEZ MALTOS -Adviser-

Key words: Growing Heifers, L-Lysine, DL-Methionine, Milk
serum.

Twelve growing holstein heifers 90 days of age, weighting 121.3 7 kg and a height of 100.5 cm. were randomly assigned to three treatments (control (0,0), I (15,5) and II (21,7) L-Lysine and DL-Methionine, g/day diluted in milk serum). Duryng the experimental period (75 days) the animals were daily supplemented (9:00 AM) with amino acids diluted in four liters milk serum. Also a daily ration (16.7 percent crude protein, 40 percent ruminal protein by pass and 0.87 mcals net energy gain), was offered increasing a ten percent daily due to the animal growth. Feed consumption, weight gain, feed conversion and

animal height were analysed by a randomized block statistical design, and initial weight was adjusted by covariance (Snedecor W. G. and G. C. Williams, 1975).

No statistical difference ($P > 0.05$) was found in feed consumption among treatments (7.6, 6.8 and 6.8 Kg) respectively. Animal consumed a total of 56,20; 66,23 and 72,25 g of L-Lysine and DL-Methionine respectively. No statistical difference ($P > 0.05$) was found in weight gain among treatments (1.360, 1.480 and 1.340 Kg respectively). No difference ($P > 0.05$) in feed conversion was observed among treatments (5.59; 4.59 and 5.07 Kg. of feed/Kg weight gain). Animal height was also not significant ($P > 0.05$) (115, 116 and 115 cm) among treatments. Cost per kilogram of feed varied from N \$ 0.592 to N \$ 0.865 when the amino acids concentration increased, being the total ration cost per kilogram of N \$ 3.309, N \$ 3.612 and N \$ 4.386 respectively.

The supplementation of L-Lysine and DL-Methionine diluted in milk serum to growing holstein heifers did not benefit the feed consumption, weight gain, feed conversion and animal height. However, the cost of ration increased from 9 to 32 percent as a result of amino acids addition.

INTRODUCCION

Hasta hace algunos, años la composición de aminoácidos en las proteínas se había considerado como prioritaria sólo en la alimentación de monogástricos. Sin embargo, en los últimos 13 años dicha composición ha venido recibiendo más atención en la nutrición de rumiantes, ya que se ha demostrado que no toda la proteína cruda contenida en la ración es degradada por los microorganismos ruminales y que algunas sobrepasa el rumen y ésta es la que aporta supuestamente los aminoácidos esenciales que pueda requerir el animal. La cantidad de aminoácidos aportada por los microorganismos no alcanza a cubrir los requerimientos, sobre todo debido a que estos organismos transforman la proteína de la dieta en proteína propia con aminoácidos diferentes.

Existen aminoácidos, como los llamados esenciales dentro de los que se encuentran la L-Lisina y la DL-Metionina, los cuales son limitantes en el crecimiento y producción, ya que forman parte de tejidos o son importantes en la síntesis de otros componentes orgánicos.

Diferentes mecanismos han sido tomados en consideración (Chalupa, 1976) como tratamientos físicos (calor), químicos (formaldehído), mecánico (gotera esofágica), con el propósito de evitar la degradación

ruminal de estos aminoácidos y además puedan ser utilizados directamente por el animal.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la suplementación de L-Lisina y DL-Metionina diluídos en suero de leche a becerras holstein en etapa de crecimiento, considerando: consumo de alimento, comportamiento en peso, conversión alimenticia, altura de los animales y costos de producción.

Hipótesis Estadística

La suplementación de L-Lisina y DL-Metionina a becerras Holstein, diluídos en suero de leche, favorece el comportamiento en peso y crecimiento en general, en comparación con los animales no suplementados.

REVISION DE LITERATURA

La estructura y contenido microbiano del estómago del rumiante hace a estos animales más eficientes en la utilización de materiales fibrosos en comparación con los monogástricos; sin embargo, la proteína de alta calidad, se ve afectada en lo que respecta a sus aminoácidos esenciales, los cuales, por la intervención de la microflora, son transformados en proteína de menor calidad pudiendo ocasionar desbalances en el metabolismo animal.

Importancia de los Microorganismos Ruminales

El estado dinámico de la microflora ruminal depende de la clase, tipo y tamaño de partícula del alimento que se consume, por lo que su importancia no debe subestimarse ya que ésta, en gran parte, contribuye al estado nutricional del animal (Church, 1988).

Las bacterias, protozoarios y hongos son los encargados de degradar los carbohidratos estructurales en ácidos grasos volátiles y las proteínas, hasta amoníaco y aminoácidos, con el fin de utilizarlos para su propio beneficio (Preston y Leng, 1987 y Orskov, 1991).

Estudios realizados por Hagemeister, (1988) y Chalupa (1976) demuestran que la población bacteriana se incrementa; con la presencia de substratos específicos como

amoníaco, carbohidratos, lípidos, proteínas y minerales, además al incrementar la proteína en la ración Chalupa, (1976) encontró un considerable aumento de ciertas bacterias (*Selenomona ruminantium*, *Bacteroides ruminicola*, *Megaespora elsdonii* y *Butirovibrio fibrisolvens*), que no dejan a duda la intensa degradación de aminoácidos limitantes al animal.

Proteína de Sobrepasso Ruminal.

Burrougs et al., (1975) definen a la proteína de sobrepasso ruminal como aquella que escapa a la digestión o degradación en el rumen y pasa intacta al intestino delgado donde es utilizada.

Existen marcadas diferencias respecto a la proteína de paso entre y dentro de los ingredientes utilizados en la nutrición animal y factores como solubilidad de proteína y tiempo de retención en el rumen (Chalupa, 1975) son de importancia en el proceso.

Trabajos realizados por Satter y Roffler (1975) en los Estados Unidos, demostraron que alrededor del 60 por ciento de la proteína de la ración es convertida a amoníaco por los microorganismos para cubrir su requerimiento, y que el 40 por ciento restante escapa a la degradación pasando al abomaso e intestino delgado para ser utilizada como tal o excretada en las heces.

En los últimos 20 años, se han venido realizando trabajos relacionados con la solubilidad de la proteína (Orskov et al., 1971) observándose que proteínas de origen animal como la de la harina de pescado, son poco solubles en el rumen de igual forma, la proteína de la pasta de soya y heno de alfalfa disminuían su solubilidad de tal manera que sus aminoácidos se veían incrementados en el dúodeno y torrente sanguíneo (Komarek et al., 1979; King et al., 1990 y Young et al. ., 1973). El grado de resistencia al ataque bacteriano varía de un 30 a un 80 por ciento dependiendo del tipo de harina (Miller, 1973; Hume, 1974). Y del tiempo de almacenamiento, tipo y tiempo de secado y la adición de conservadores (Orskov, 1991).

Comportamiento en Peso.

Al alimentar corderos recién destetados y corderos de mayor edad, Orskov et al., (1971) utilizando raciones a base de cebada y harina de pescado conteniendo 11.0, 15.7 y 19.4 por ciento de proteína cruda, encontraron ganancias de peso mayores en los animales de mayor edad (191, 270 y 330 gramos) en comparación con los animales recién destetados (177, 225 y 301 gramos) respectivamente.

En el noreste de Irlanda, Steen (1985) al alimentar becerros machos castrados con ensilaje de alta digestibilidad y un concentrado conteniendo harina de pescado en proporción de 75 gramos por kilogramo de materia

seca del consumo de ensilaje, con consumos de 1.05 y 2.2 kilogramos por día, encontró incrementos de peso de 0.840 y 1.01 kg. por día en los animales que consumieron bajo y alto nivel de concentrado respectivamente.

Mantysaari et al., (1991) al alimentar vaquillas de 7, 9, 10, 15.5 y 17 meses de edad con raciones a base de diferentes fuentes proteicas como pasta de soya, harina de pescado, harina de carne y hueso y dos suplementos comerciales, encontraron consumos promedio en base seca de 7.51, 7.17, 7.45 y 7.52 kg. respectivamente, y ganancias diarias de 1.10, 1.04 , 0.93, 0.83 y 0.80. respectivamente; Al analizar los consumos de Lisina y Metionina de cada fuente proteica, las cuales variaron de 200 a 340 gramos de Lisina y de 30 a 100 gramos de Metionina, éstos no tuvieron ninguna influencia en el comportamiento en peso; sin embargo, altos niveles de Lisina (340 gramos) y Metionina (100 gramos) en la ración con harina de pescado, mostraron menor consumo de alimento comparados con los demás tratamientos. Semejantes incrementos de peso (0.940 vs 1000 gramos por día) fueron encontrados por Thonney y Hogue, (1986) al alimentar becerras de 450 kilogramos con raciones a base de ensilaje de Rye grass y concentrados donde se substituyó la harinolina y harina de girasol por harina de pescado.

En corderos recién destetados (15 kilogramos de peso) Blas et al., (1991) al ofrecer raciones conteniendo

harina de pescado, observaron que la ganancia de peso se incrementó a 250 gramos en comparación con el aumento de 170 gramos por día en los corderos alimentados con pasta de soya. Igualmente Davenport , (1991) reportó en corderos de 27.8 kilogramos de peso, incrementos de 16 por ciento al emplear harina de pescado en sustitución de un tercio de la pasta de soya. Al utilizar 30 por ciento de harina de sangre en una ración para corderos en crecimiento (22 kilogramos de peso vivo), no se observó ninguna diferencia (210 vs. 220 gramos por día) en peso, que cuando se utilizó harinolina (Zerbini et al.,1992). Sin embargo, Hassan y Bryant, (1991) sí encontraron respuesta en incremento de peso vivo (0.270 vs. 0.190 gramos por día) y conversión alimenticia (4.0 vs. 5.0) al aumentar a 5 por ciento la harina de sangre en la ración.

Producción de Leche.

Al reemplazar 750 gramos de cebada o remolacha azucarera por una mezcla de 250 gramos de harina de pescado y 500 gramos de harina de sangre en raciones para vacas al inicio de la lactancia, Miller y Galwey, (1981) observaron un incremento de leche de 2.48 kilogramos por día durante las primeras cuatro semanas, descendiendo ésta hasta 0.95 kilogramos después de 16 semanas. Zimmerman et al., (1992) igualmente encontraron una alza en la producción de leche (1.5 kilogramos por día) al alimentar vacas al inicio de la lactancia con bajo nivel de concentrado y una mezcla de dos

tercios de harina de sangre y un tercio de harina de pescado, no incrementándose la producción cuando se utilizó un alto nivel de concentrado. Orskov, (1991) y Zerbini et al., (1992) no obtuvieron ningún incremento de leche (20 y 25 kilogramos) respectivamente, cuando alimentaron vacas al inicio de la lactancia con raciones conteniendo dos tercios de harina de sangre.

Métodos que Inhiben la Degradación de la Proteína y/o Aminoácidos en el Rumen.

Gran número de investigaciones alrededor del mundo se han llevado a cabo utilizando diferentes métodos para proteger la proteína y/o los aminoácidos de la degradación microbiana ruminal.

Tratamiento con Calor Seco o Húmedo.

Elevado número de investigadores (Beever y Thompson, 1977; Donking et al., 1989; Glimp et al., 1967; Goering y Waldo, 1974; Hudson et al., 1975; Little y Mitchell, 1980; Linda y Paterson, 1986) han utilizado calor para tratar los concentrados protéicos provocando la reacción de Maillar en la que los grupos aldehído de los azúcares reaccionan con los grupos libres amino evitando así su degradación a pH ruminal; Sin embargo, el exceso de calor ha causado la sobreprotección de la proteína, haciéndola insoluble inclusive a nivel abomaso e intestino delgado.

Tratamiento Químico.

Soluciones de acetaldehído, glutaraldehído, y formaldehído en concentraciones de 2.0, 2.5 y 3.0 por ciento, han sido utilizadas para proteger la proteína de la degradación microbiana, formando enlaces reversibles los cuales son solubles en el intestino delgado (Ferguson, 1975; Hatfield, 1973; Leroy et al., 1979; Miller, 1972; 1973 y Har, 1979).

Encapsulación de Aminoácidos.

Se han llevado a cabo algunos trabajos utilizando los aminoácidos Lisina y Metionina en diferentes concentraciones (Oken et al., 1986; Rogers et al., 1987; Donking et al., 1989 y Wright y Loerch, 1988). En la alimentación de bovinos y de ovinos no se ha encontrado ningún beneficio significativo, solamente un ligero incremento en la retención de nitrógeno y un ligero aumento en la concentración de proteína en la leche, por lo que este método hasta la fecha a sido de poca utilidad.

Tratamiento con Taninos.

Existen algunos forrajes que contienen cierta concentración de taninos, los cuales evitan el ataque microbiano en el rumen. Sin embargo, el tratamiento con

estos compuestos en demasía puede reducir el consumo o sobreproteger la proteína de tal manera que pasa directamente a las heces (Harrison et al., 1973; Nishimuta et al., 1973; Tagari et al. ., 1962; Wright , 1971 y Zelter et al., 1970).

Reflejo de la Gotera Esofágica.

Conociendo de la formación de la gotera esofágica en animales amamantando, se penso que este mecanismo pudiera ser utilizado en sobrepasar la proteína y/o aminoácidos en rumiantes mayores, tomando en cuenta algunos factores como son la edad del animal, posición del animal al momento de beber, composición química del líquido ingerido así como el suero de leche, compuestos como el oxido de magnesio, sulfato de cobre y la bentonita, pueden estimular la formación de la gotera esofágica en rumiantes adultos Orskov y Beinzie, (1969); Church, (1988) y Davis, (1979).

Requerimiento de Aminoácidos en Bovinos en Crecimiento.

Hasta la fecha pocos trabajos se han desarrollado y ha sido difícil determinar el requerimiento de aminoácidos en bovinos en crecimiento, ya que una vez desarrollado el rumen, los microbios utilizan la proteína del alimento para sintetizar la propia, cambiando así la composición de aminoácidos; Sin embargo, estudios realizados por Fenderson y Johnson, (1975), y Richarson y Hatfield, (1979) coinciden en mencionar que la Lisina y la Treonina son dos

aminoácidos limitantes en el crecimiento, y sólo estos últimos investigadores incluyen a la metionina. Orskov, (1991) en sus estudios, no ha encontrado cuales son los aminoácidos limitantes, debido a la falta de conocimiento sobre la proteína de paso de acuerdo a la dieta. Chalupa y Chandler, (1986) al aplicar infusiones abomasales de metionina (3 gramos) y Lisina (9 gramos) en becerros encontraron un incremento en la retención de nitrógeno, concordando así con los resultados obtenidos por Oken et al., (1986); Donking et al., (1989) y Wright y Loerch, (1988) cuando utilizaron aminoácidos encapsulados.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo de investigación se realizó en el Laboratorio y Unidad Metabólica del Departamento de Nutrición Animal de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, la cual se encuentra ubicada en Buenavista, Saltillo, Coahuila. Sus coordenadas geográficas son 25° 22' de latitud Norte y 101 11' de longitud Oeste. Su altitud es de 1742 msnm y su temperatura media anual de 19.8 c con una precipitación media anual de 293.5 mm y un régimen de lluvias de Junio a Octubre. El clima es Bw hw (x') (e), caracterizandose por ser muy seco semicálido y con invierno fresco y extremoso (Mendoza, 1983).

En el presente estudio se utilizaron 12 becerras holstein de 90 días de edad con un peso promedio inicial de 121.3 + 7 kilogramos y con una altura inicial promedio de 100.5 centímetros, las cuales fueron asignadas (cuatro/tratamiento) al azar en cada tratamiento (Cuadro 3.1) los animales fueron alojados en un corral de 15 x 20 metros acondicionado con divisiones para colocar animales en forma individual, donde permanecieron durante el desarrollo del estudio.

Antes de iniciar la prueba, durante 15 días, los animales se sometieron a un período de adaptación al lugar, manejo y a la ración (Cuadro 3.2). Durante este

CUADRO 3.1 Tratamientos empleados en la suplementación de L-Lisina y DL-Metionina en suero de leche a beceras Holstein en crecimiento.

Aminoácidos y Suero de Leche	Tratamientos		
	Control	I	II
L-Lisina (g)	0	15	21
DL-Metionina (g)	0	5	7
Suero de Leche (l)	4	4	4

L-Lisina 98.5 % DL-Metionina 99.0 % de pureza.

Cuadro. 3.2. Ingredientes y Cantidades Utilizadas en la Alimentación de Becerras Holstein en crecimiento suplementadas con diferentes niveles de L-Lisina y DL-Metionina.

Ingrediente	Kilogramos
Ensilaje de maíz	19.0
Heno de alfalfa	19.0
Harinolina	18.0
Semilla entera de algodón	10.0
Sorgo	29.0
Bicarbonato de sodio	2.0
Ortofosfato	1.9
Carbonato de calcio	0.5
Vitaminas ADE	0.4
Minerales traza	0.2

Análisis Próximo: Proteína cruda 16.7 por ciento, proteína de paso ruminal 40.0 por ciento, extracto éterico 5 por ciento, fibra cruda 13 por ciento. Cenizas 9.5 por ciento extracto libre de nitrógeno 55.8 por ciento.

La proteína de sobrepaso ruminal fue calculada en base a las tablas del NRC. (1990).

tiempo, los animales fueron vacunados contra *Pasteurella hemolítica* al igual que se les aplicó una dosis de 3 cc del complejo vitamínico ADE vía intramuscular. El período de alimentación tuvo una duración de 75 días y diariamente a las 9:00 AM se ofrecieron los aminoácidos, los cuales una vez pesados se diluían en 4 litros de suero de leche ofrecidos en tinas de plástico con capacidad de 10 litros proporcionándose en forma individual. Después de que los 15 animales consumieron el suero y los aminoácidos, se les alimentó con una ración conteniendo 16.7 por ciento de proteína cruda, 6.7 de proteína de sobrepaso ruminal y una energía neta de ganancia de .87 megacalorías por kilogramo.

De acuerdo al incremento diario de peso de los animales, se agregó a la ración diaria un complemento de 10 por ciento con el fin de cubrir sus requerimientos nutricionales (NRC, 1990).

Diariamente, después de que los animales terminaban de consumir su alimento, se liberaban al corral mayor con el fin de que se ejercitaran bebieran agua y consumieran sal.

Se pesó el alimento ofrecido y rechazado diariamente con el propósito de estimar el consumo diario por animal, asimismo se tomaron muestras del rechazo las cuales se almacenaron con el propósito de ser sometidas al análisis proximal. (A.O.A.C., 1980).

Al inicio del estudio y cada 15 días los animales fueron pesados (bajo condición de ayuno) en una báscula de 500 kilogramos y se midió la altura a la cruz utilizando una regla graduada en centímetros, esto con el fin de estimar el comportamiento en peso y el crecimiento de los animales respectivamente.

Los niveles de L-Lisina y DL-Metionina considerados en el presente estudio como tratamiento, se tomaron de acuerdo a los niveles utilizados por Donking et al., (1989) en vacas lecheras de alta producción a mitad de la lactancia. igualmente se estudió el contenido de estos aminoácidos en el suero de leche (Cuadro 3.3) y se cuantificaron en la ración (Cuadro 3.4) con el propósito de conocer el consumo diario por animal. Los datos obtenidos en el presente estudio como: consumo de alimento, comportamiento en peso, conversión alimenticia y altura de los animales, fueron analizados utilizando un diseño experimental de bloques al azar, con $t = 3$, $r = 4$. Para la variable incremento de peso (X_n) fue analizada para cada uno de los pesos, realizando un análisis de covarianza en cada caso y siendo la covariable el peso inicial (Snedecor y William, 1975).

Donde:

t = tratamientos.

r = repeticiones.

Cuadro 3.3. Concentración de Aminoácidos en suero de leche
Ofrecido a Becerras Holstein en crecimiento.

Aminoácidos	Gramos en 100 gramos de suero de leche
Lisina	0.90
Metionina	0.38

Fuente: (Church 1986).

Cuadro 3.4. Concentración de Lisina y Metionina
contenidos en el alimento ofrecido a
becerras holstein en crecimiento.

Aminoácidos	Gramos de aminoácidos por 100 gramos de alimento
Metionina	0.24
Lisina	0.67

Fuente: Centro de control Agroindustrial S. A
Mexico, D.F.

RESULTADOS Y DISCUSION.

Los resultados obtenidos en el presente estudio se muestran en el Cuadro 4.1. Estos valores están reportados en base a materia seca total y con precios vigentes de Septiembre a Noviembre de 1990.

Consumo de Alimento Diario.

No se observó diferencia significativa ($P > 0.05$) entre tratamientos; Sin embargo, los animales del grupo control, consumieron 7.6 kilogramos de alimento con un consumo de 56 gramos de Lisina y 20 gramos de Metionina, el tratamiento uno consumió 6.8 kilogramos de alimento y 66 gramos de Lisina y 23 gramos de Metionina y el tratamiento dos un consumo de 6.8 kilogramos de alimento y 72 gramos de Lisina y 25 gramos de Metionina. Estos consumos de alimento fueron similares a los encontrados por Mantysaary *et al.*, (1991) al alimentar vaquillas de diferentes edades (7,9,10,15.5 y 17 meses) con raciones a base de diferentes fuentes proteicas (pasta de soya, harina de pescado, harina de carne y hueso (7.5,7.2 y 7.4 kilogramos respectivamente).

Ganancia diaria de peso.

No se encontro diferencia significativa ($P > 0.05$)

Cuadro 4.1. Comportamiento de Becerras Holstein en Crecimiento suplementadas con L-Lisina, DL-Metionina y Costos de Producción.

	Tratamientos					
	gramos					
	Control		I		II	
** Aminoácidos	L	M	L	M	L	M
	0	0	15	5	21	7
No. de animales/tratamiento	4		4		4	
Peso promedio inicial (kg)	121.00		115.00		128.00	
Peso promedio final (kg)	223.50		226.00		228.50	
Ganancia diaria en peso (kg)	1.36		1.48		1.34	
Consumo diario de alimento (kg)	7.60		6.80		6.80	
Consumo total de Lisina (g)	56.00		66.00		72.00	
Consumo total de Metionina (g)	20.00		23.00		25.00	
Conversión alimenticia						
(kg alimento/kg de peso aumentado)	5.59		4.59		5.07	
Altura promedio inicial (cm)	101.00		101.00		100.00	
Altura promedio final (cm)	115.00		116.00		115.00	
Incremento en Altura (cm)	14.00		15.00		15.00	
Costo por kg de alimento						
(suero más aminoácidos) (\$)	592.00		787.00		865.00	
Costo por kg de incremento						
de peso (\$)	3309.00		3612.00		4386.00	

Los valores no mostraron diferencia significativa ($P > 0.05$)

** : L-Lisina.

M-Metionina.

en ganancia de peso entre tratamientos siendo para el grupo control, uno y dos 1.36, 1.48 y 1.34 kilogramos respectivamente. (Cuadro 4.1). Similares ganancias de peso (alrededor de 1 kilogramo/día) fueron obtenidos por Thonney y Hogue, (1986) al alimentar vaquillas de 450 kilogramos de peso con raciones a base de ensilaje de Rye grass y harina de pescado (proteína poco soluble). Mantysaary et al., (1991) no encontraron mayores incrementos de peso en vaquillas (1.04 y 0.93 kilogramos) al alimentarlas con harina de pescado o harina de carne y hueso, obteniendo consumos de 60 a 70 gramos de Lisina y de 30 a 40 gramos de Metionina respectivamente. En becerros, Steen, (1985) no encontró gran diferencia en incrementos de peso (0.840 vs 1.01 kilogramos/día) cuando ofreció 75 o 150 gramos de harina de pescado en la ración, considerando 2.5 y 4.5 gramos de Lisina y 10 a 18 gramos de Metionina de paso. Tampoco Davenport, (1991) encontró diferencia en peso en corderos (210 vs 220 gramos/día) cuando se utilizó 30 por ciento de harina de sangre considerando 3.6 gramos de Lisina y 0.5 gramos de Metionina de paso. Blas et al., (1991) obtuvieron incrementos diarios de peso en corderos de 250 gramos cuando incluyeron harina de pescado en la ración en comparación cuando fueron alimentados con pasta de soya. (170 gramos).

Conversión Alimenticia.

No se encontró diferencia significativa ($P > 0.05$)

en conversión alimenticia entre tratamientos (5.59; 4.59 y 5.07 kilogramos de alimento/kilogramos de aumento en peso) (Cuadro 4.1). Conversiones más bajas (7.02) fueron encontradas por Mantysaary *et al.*, (1991) al alimentar vaquillas de diferentes edades con raciones conteniendo harina de hueso y carne. Sin embargo, Thonney y Hogue, (1986) tuvieron conversiones más bajas (10.9 kilogramos/día) cuando utilizaron harina de pescado y conversión de (11.8 kilogramos/día) al utilizar harinolina y/o girasol en becerros de 450 kilogramos de peso vivo.

Altura de los Animales.

No se encontró diferencia significativa ($P > 0.05$) en altura de los animales en los diferentes tratamientos (115; 116 y 115 cm. respectivamente) (Cuadro 4.1). Las alturas obtenidas en el presente estudio son similares a las reportadas por Miller, (1990) en becerras Holstein de cinco meses y medio de edad y 220 kilogramos de peso.

Costos.

Como puede observarse en el (Cuadro 4.1), a medida que se incrementaron los niveles de Lisina y Metionina en la ración, el costo de ésta se incrementó de \$ 592.00 hasta \$ 865.00 incrementando así el costo por kilogramo de incremento de peso de \$ 3309.00 hasta \$ 4386.00.

CONCLUSIONES

En el presente estudio la suplementación de L-Lisina y DL-Metionina en suero de leche a becerras holstein en crecimiento no aportó ningún beneficio en comportamiento en peso, conversión alimenticia y altura de los animales, Sin embargo, sí observó un incremento en el costo de la ración de un 9 a un 32 por ciento como resultado de la adición de estos aminoácidos en la ración.

LITERATURA CITADA

- A.O.A.C., 1980. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemists. 13th ed. Washington, D.C. U.S.A.
- Beever, D. E., and D.J. Thompson. 1977. The potential of protected protein in ruminant nutrition. In recent advances in animal nutrition. Ed. W. Haresign and D. Lewis Butterworth. Boston U.S.A. p 150.
- Blas, D.E., W.R. Windham and J.J. Evans. 1991. Nitrogen metabolism of steers fed sun cured hay and drum dehydrated alfalfa and coastal bermuda grass. J. Anim. Sci. 58:987.
- Burrougs, W., D.K. Nelson and D.R. Mertens. 1975. Proteins physiology and its application in the lactation cow: The metabolizable protein feeding Standard. J. Anim. Sci. 41:1975.
- Chalupa, W. 1975. Rumen bypass and protection of proteins and amino acids. J. Dairy Sci. 68:1198.
- Chalupa, W. 1976. Degradation of amino acids by the mixed rumen microbial population. J. Anim. Sci. 43:828.

- Chalupa, W and J.E. Chandler, 1986. Methionine and lysine nutrition of growing cattle. J. Anim. Sci. 48:521.
- Church, D.C. 1986. Livestock Feeds and Feeding. 2ed. Ed. Reston Book. USA p 120.
- Church, D.C. 1988. The ruminant animal digestive Physiology and Nutrition. 2ed. Ed. Reston Book. USA p 225.
- Davenport, J. P. 1991. Quantitative aspects of nitrogen utilization in ruminants. J. Dairy Sci. 57:100.
- Davis, C. L. 1979. The use of buffers in the rations of lactating dairy cows. J. Anim. Sci. 47:414.
- Donking, S. S., G. A. Varga, T. F. Sweeney, and L.D. Muller 1989. Rumen-Protected methionine and lysine: Effects on animal performance, milk protein yield and physiological measures. J. Dairy Sci. 72:1484.
- Fenderson, E. W., and E. D. Johnson. 1975. Adaptation responses in nitrogen and energy balance of lambs fed a methane inhibitor. J. Animal Sci. 38:154.
- Ferguson, K. A. 1975. Digestion and metabolism in the ruminant proteins. J. Anim. Sci. 45:420.

- Glimp, H. A., M.R.Karr, C. O. Little, P. G. Woolfolk, G. E. Mitchell, Jr. and L. W. Hudson. 1967. Effect of reducing soybean protein solubility by dry heat on the protein utilization of young lambs. *J. Anim. Sci.* 26:858.
- Goering, H. K. and D. R. Waldo. 1974. Processing effect on protein utilization by ruminants. *J. Anim. Sci.* 98:414.
- Hagemeister, H.K. 1988. Metabolism and nutrition of proteins. *J. Dairy Sci.* 84:1120.
- Har, W.H. 1979. Influence of processing on the utilization of grains (Starch) by ruminants. *J. Anim. Sci.* 37:107
- Harrison, D. G., D. E. Beever, D.J. Thomson and D. F. Osbourn. 1973. The influence of diet upon the quantity and types of amino acids entering and leaving the small intestine of sheep. *J. Agric.* 81:391.
- Hassan, S.A. and M. J. Bryant. 1991. The response of lambs to dietary supplements of fish meal. 1. Effects of forage-to-concentrate ratio. *Anim. Prod.* 43:223.
- Hatfield, E.E. 1973. Treating proteins with tannins and aldehydes. *J. Anim. Sci.* 38:180.

- Hudson, L.W., H.A. Glimp, C.O. Little, and P. G. Woolfolk. 1975. Ruminal and post-ruminal nitrogen utilization by lambs fed heated soybean meal. J. Anim. Sci. 30:609.
- Hume, I. D. 1974. The proportion of dietary protein escaping degradation in the rumen of sheep fed various protein concentrates. Aust. J. Agric. Res. 25:155.
- King, K. J., J. T. Huber, M. Sadik, W. G. Bergen, A. L. Grant, and V. l. King. 1990. Influence of dietary protein sources on the amino acids profiles available for digestion and metabolism in lactating cows. J. Dairy Sci. 73:320.
- Komarek, R. J., R. A. Jandzinski, and S. R. Ames, 1973. Effect of diet upon the postruminal supplies of amino acids in the steer. J. Anim. Sci. 50:120.
- Leroy, F. A. J., Z. Zelter, A. C. Francois, A. Chassin and J. Rodeou. 1979. Nitrogenous animal feeds. J. Anim.Sci. 51:299
- Linda, L. K.and J. A. Paterson. 1986. Nitrogen balance and aminoacids disappearance from the small intestine in calves fed soybean meal toasted, soybean meal or corn gluten meal supplemented diets. J. Anim. Sci. 63:1258.

- Little, C.D. and G.E. Mitchell, Jr. 1980. Amino acid nutrition of the young calf. Estimation of methionine and lysine requirements. J. Dairy Sci. 63:441.
- Mantysaari, P.E., C.J. Sniffen., T.V. Muscato, and M. L. Thonney. 1991. Performance of growing dairy heifers fed diets containing soybean meal or animal byproduct meals. J. Dairy Sci. 72:2107.
- Mendoza, H.J.M. 1983. Boletín Meteorológico para la zona de influencia de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. p. 20.
- Miller, R. E. 1972. Protein cross links with phosphorus nitrilic halide J. Anim. Sci. 60:325.
- Miller, E.L. 1973. Evaluation of foods as source of nitrogen and amino acids. Proc. Nutr. Soc. 32:79.
- Miller, E.L. and N. W. Galwey. 1981. Milk production response on commercial farms to supplement of fish meal. Anim. Prod. 32:36 (Abstr.).
- Miller, W.J. 1990 Nutrición y Alimentación del Ganado Vacuno Lechero. 1a. ed. Ed. Acribia. España. p. 125

- Nishimuta, J.F., D.G. Ely and J.A. Boling. 1973. Nitrogen metabolism in lambs fed soybean meal treated with heat, formalin and tannic acid. *J. Nutr.* 103:49.
- N R C, 1990. Nutrient requirements of dairy cattle. 6 ed. Ed. National Academy Press. Washington, DC.
- Oken, B. O., S. C. Loerch and L. E. Deetz. 1986. Effects of rumen-protected methionine and lysine on ruminant performance and nutrient metabolism. *J. Anim. Sci.* 62:1101.
- Orskov, E. R. and D. Beinzie. 1969. Studies on the oesophageal groove reflex in sheep and on the potential use of the groove to prevent the fermentation of food in the rumen. *Br. J. Nutr.* 23:415.
- Orskov, E. R., C. Fraser and I. McDonald. 1971. Digestion of concentrates in sheep. *Br. J. Nutr.* 25:243.
- Orskov, E. R., 1991. Amino acid nutrition in ruminants. *J. Dairy Sci.* 75:1025.
- Preston, R. T y R. R. Leng. 1987. Producción pecuaria tropical. 2a ed. Ed. Acribia. España p. 89.
- Richarson, C. R. and E.E. Hatfield. 1979. The limiting aminoacids in growing cattle. *J. Anim. Sci.* 46:740.

- Rogers, J. A., U. Krishnamoorthy and C. J. Sniffen. 1987. Plasma amino acids and milk protein production by cows fed rumen-protected methionine and lysine. *J. Dairy Sci.* 70:798.
- Snedecor, W. G. y G. C. William, 1975. *Métodos Estadísticos*. 1a ed. Ed. C.E.C.S.A. México.
- Satter, L.D. and R.E. Roffler. 1975. Nitrogen requeriment and utilization in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 58:8.
- Steen, R. W. J. 1985. Protein supplementation of silage-based diets for calves. *Anim. Prod.* 41:293.
- Tagari, H., I. Ascarelli and A. Bondi. 1962. The influence of heating on the nutritive value of soybean meal in ruminants. *J. Nutr.* 16:237.
- Thonney, M. L. and D. E. Hogue. 1986. Fish meal or cottonseed meal as supplemented protein for growing holstein steers. *J. Dairy Sci.* 68:1648.
- Wright, P.L. 1971. Body weight gain and wool growth response to formaldehyde treated casein and sulfur amino acids. *J. Anim. Sci.* 33:137.
- Wright, M. D. and S. C. Loerch. 1988. Effects of rumen-protected amino acids on ruminant nitrogen balance, plasma amino acid concentrations and performance. *J. Anim. Sci.* 66:2014.

- Young, A. W., J.A. Boling and N. W. Bradley. 1973. Performance and plasma amino acids in steers fed soybean meal, urea or no supplemental nitrogen in finishing rations. J. Anim. Sci. 36:803.
- Zelter, S.Z., F. Leroy J.P. Tissier. 1970. Protection and proteines alimentaires contre la desamination bacterienne dans le rumed. La technique Laitiere, 952:93
- Zerbini, E., C. E. Poland and J. H. Herbein. 1992. Effect of dietary soybean meal and fish meal on protein digesta flow in holstein cows during early and middle lactation. J. Dairy Sci. 75:1965.
- Zimmerman, A. C. , Rakes, T., E. Daniel, and B. A. Hopkins, 1992. Influence of dietary protein and supplemental niacin on lactational performance of cows fed normal and low fiber diets. J. Dairy Sci. 75:1965.

A P E N D I C E

VARIABLE: COMPORTAMIENTO EN PESO

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATA.	2	327.171875	163.585938	1.4793	0.301
BLOQUES	3	9749.750000	3249.916748	29.3888	0.001
ERROR	6	633.500000	110.583336		
TOTAL	11	10740.421875			

C.V.= 8.685%

TABLA DE MEDIAS

TRATA.	MEDIA
1	120.500000
2	115.000000
3	127.750000

VARIABLE COMPORTAMIENTO EN PESO

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATA.	2	392.000000	196.000000	2.3096	0.180
BLOQUES	3	10832.890625	3610.963623	42.5510	0.001
TOTAL	11	11734.062500			

C.V.=6.539%

TABLA DE MEDIAS

TRATA.	MEDIA
1	140.875000
2	133.875000
3	147.875000

VARIABLE COMPORTAMIENTO EN PESO

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATA.	2	366.0000	183.000000	1.6884	0.262
BLOQUES	3	12559.750000	4186.583496	38.6268	0.001
ERROR	6	650.312500	108.385414		
TOTAL	11	13576.062500			

C.V.=6.343%

TABLA DE MEDIAS

TRATA.	MEDIA
1	163.625000
2	157.625000
3	171.125000

VARIABLE COMPORTAMIENTO EN PESO

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATA.	2	407.156250	203.578125	2.0768	0.206
BLOQUES	3	12924.406250	4308.135254	43.9489	0.001
ERROR	6	588.156250	98.026039		
TOTAL	11	13919.718750			

C.V.=5.561%

TABLA DE MEDIAS

TRATA.	MEDIA
1	175.375000
2	172.625000
3	186.125000

VARIABLE COMPORTAMIENTO EN PESO

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATA.	2	402.156250	201.078125	1.3765	0.322
BLOQUES	3	12894.000000	4298.000000	29.4216	0.001
ERROR	6	876.500000	146.083328		
TOTAL	11	14172.656250			

C.V.=6.209%

TABLA DE MEDIAS

TRATA.	MEDIA
1	191.750000
2	189.500000
3	202.750000

VARIABLE COMPORTAMIENTO EN PESO

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATA.	2	491.281250	245.640625	1.5355	0.289
BLOQUES	3	11442.562500	3814.187500	23.8418	0.002
ERROR	6	959.875000	159.979172		
TOTAL	11	12893.718750			

C.V.=6.134%

TABLA DE MEDIAS

TRATA	MEDIA
1	202.000000
2	201.375000
3	215.250000

COVARIANZA

VARIABLE GANANCIA EN PESO (Kg/D)

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
COVARIABLE	1	0.055852	0.055852	4.5634	0.085
TRATA.	2	0.060501	0.030250	2.4716	0.179
BLOQUES	3	0.169459	0.056486	4.6152	0.067
ERROR	5	0.061196	0.012239		
TOTAL	11	0.347008			

C.V.=8.404479%

ESTIMADOR DEL COEFICIENTE DE REGRESION: B1= -0.00917

COVARIANZA

VARIABLE GANANCIA DE PESO (Kg/D)

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
COVARIABLE	1	0.118399	0.118399	9.0079	0.030
TRATA.	2	0.197974	0.098987	7.5311	0.032
BLOQUES	3	0.291849	0.097283	7.4014	0.029
ERROR	5	0.065719	0.013144		
TOTAL	11	0.673942			

C.V. = 7.884008%

ESTIMADOR DEL COEFICIENTE DE REGRESION: = -0.01336

COVARIANZA

VARIABLE GANANCIA DE PESO (Kg/D)

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
COVARIABLE	1	0.097408	0.097408	8.3620	0.034
TRATA.	2	0.185004	0.092502	7.9408	0.029
BLOQUES	3	0.239266	0.092502	6.8466	0.033
ERROR	5	0.058245	0.011649		
TOTAL	11	0.579923			

C.V. = 7.521267%

ESTIMADOR DEL COEFICIENTE DE REGRESION: $B_1 = -0.01212$

COVARIANZA

COVARIABLE GANANCIA DE PESO (Kg/D)

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
COVARIABLE	1	0.077575	0.077575	4.8199	0.078
TRATA	2	0.071809	0.035904	2.2308	0.203
BLOQUES	3	0.164899	0.054955	3.4152	0.110
ERROR	5	0.080474	0.016095		
TOTAL	11	0.394757			

C.V.= 8.424918%

ESTIMADOR DEL COEFICIENTE DE REGRESION: -0.01081

VARIABLE CONSUMO DE ALIMENTO PROMEDIO (Kg/D)

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATA.	2	1381.234375	690.617188	48.9293	0.001
BLOQUES	3	1752.226563	584.075500	41.3810	0.001
ERROR	6	84.687500	14.114583		
TOTAL	11	3218.148438			

C.V. =4.767%

TABLA DE MEDIAS

TRATA.	MEDIA
1	93.939995
2	72.342499
3	70.175003

BANCO DE TESIS

T-14907

VARIABLE CONSUMO DE ALIMENTO PROMEDIO (Kg/D)

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATA	2	857.500000	428.750000	3.1453	0.116
BLOQUES	3	12734.937500	4244.979004	31.1415	0.001
ERROR	6	817.875000	136.312500		
TOTAL	11	14410.312500			

C.V. = 5.429%

TABLA DE MEDIAS

TRATA.	MEDIA
1	225.822495
2	214.157501
3	205.174988

VARIABLE CONSUMO DE ALIMENTO PROMEDIO (Kg/D)

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SM	CM	F	P>F
TRAT.	2	1427.687500	713.843750	21.8454	0.002
BLOQUES	3	4852.312500	1610.437500	49.4976	0.000
ERROR	6	196.062500	32.677082		
TOTAL	11	6476.062500			

C.V.=2.419%

TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
1	250.097504
2	223.432495
3	235.319992

VARIABLE CONVERSION ALIMENTICIA (Kg/Kg DE GANANCIA)
 SEPTIEMBRE
 ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATA	2	0.490189	0.245094	131.1225	0.000
BLOQUES	3	0.168671	0.056224	30.0789	0.001
ERROR	6	0.011215	0.001869		
TOTAL	11	0.670074			

C.V.= 0.945%

TABLA DE MEDIAS

TRATA	MEDIAS
1	4.860000
2	4.430000
3	4.432500

VARIABLE CONVERSION ALIMENTICIA (Kg/Kg DE GANANCIA) OCTUBRE
ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATA	2	0.759720	0.379860	63.1573	0.000
BLOQUES	3	0.201660	0.067220	11.1763	0.000
ERROR	6	0.036087	0.006015		
TOTAL	11	0.997467			

C.V.= 1.687%

TABLA DE MEDIAS

TRATA	MEDIA
1	4.952500
2	4.417500
3	4.420000

VARIABLE CONVERSION ALIMENTICIA (Kg/Kg DE GANANCIA)

NOVIEMBRE

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATA.	2	1.496002	0.748001	48.2332	0.001
BLOQUES	3	0.208191	0.069397	4.4749	0.057
ERROR	6	0.093048	0.015508		
TOTAL	11	1.797241			

C.V. = 2.685%

TABLA DE MEDIAS

TRATA	MEDIAS
1	5.130000
2	4.462500
3	4.320000

VARIABLE ALTURA (Cm)

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATA	2	8.164063	4.082031	0.5344	0.615
BLOQUES	3	208.671875	69.557289	9.1067	0.013
ERROR	6	45.828125	7.638021		
TOTAL	11	262.664063			

C.V. = 2.755%

TABLA DE MEDIAS

TRATA.	MEDIA
1	101.250000
2	99.250000
3	100.500000

VARIABLE ALTURA (Cm)

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATA	2	3.039063	1.519531	0.1615	0.864
BLOQUES	3	198.726563	66.242188	7.0394	0.022
ERROR	6	56.460938	9.410156		
TOTAL	11	258.226563			

C.V. = 2.972%

TABLA DE MEDIAS

TRATA	MEDIA
1	103.500000
2	102.500000
3	103.625000

VARIABLE ALTURA (Cm)

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATA	2	2.546875	1.273438	0.1243	0.889
BLOQUES	3	177.234375	59.078125	5.7681	0.034
ERROR	6	61.453125	10.242188		
TOTAL	11	241.234375			

C.V. = 3.025%

TABLA DE MEDIAS

TRATA	MEDIA
1	105.750000
2	105.250000
3	105.375000

VARIABLE ALTURA (Cm)

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATA	2	1.796875	0.894438	0.0808	0.923
BLOQUES	3	166.734375	55.578125	4.9993	0.046
ERROR	6	66.703125	11.117188		
TOTAL	11	235.234375			

C.V.= 3.081%

TABLA DE MEDIAS

TRATA.	MEDIA
1	107.875000
2	108.000000
3	108.750000

VARIABLE ALTURA (Cm)

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATA	2	7.625000	3.812500	0.2963	0.756
BLOQUES	3	202.171875	67.390625	5.2374	0.041
ERROR	6	77.203125	12.867188		
TOTAL	11	287.000000			

C.V.=3.232%

TABLA DE MEDIAS

TRATA	MEDIA
1	110.375000
2	110.500000
3	112.125000

VARIABLE ALTURA (Cm)

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATA	2	12.125000	6.062500	0.5549	0.604
BLOQUES	3	184.390625	61.463543	5.6262	0.036
ERROR	6	65.546875	10.924479		
TOTAL	11	262.062500			

C.V.=2.909%

TABLA DE MEDIAS

TRATA	MEDIA
1	112.625000
2	113.250000
3	115.000000
