

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



Evaluación de Concentrados en la Iniciación de Becerros Holstein.

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO      AGRONOMO      ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

SALVADOR FIGUEROA RAMIREZ

GUADALAJARA,      JALISCO      1977.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

ESCUELA DE AGRICULTURA.

"Evaluación de concentrados en la Iniciación de Becerros--  
Holstein"

T E S I S.

Presentada como requisito parcial para optar el Título Profesional de Ing. Agrónomo Zootecnista.

Por:

SALVADOR FIGUEROA RAMIREZ.

1976.

A MIS PADRES CON CARINO  
Y ETERNO AGRADECIMIENTO.

A MI ESPOSA ROCIO:  
POR HABERME ALENTADO A-  
CUMPLIR CON MI OBJETIVO.

A LA MEMORIA DE MI HERMANO ROBERTO.

A LA MEMORIA DEL NOBLE AMIGO  
Y MAESTRO ING. CARLOS E. RI-  
VAS CLEMENZ, POR SU VALIOSA-  
AYUDA Y CONSEJOS PARA REALI-  
ZAR ESTE TRABAJO.

A MIS ASESORES:  
ING. JOSE FERNANDO SANCHEZ SANTANA.  
M.V.Z. ENRIQUE VAZQUEZ AVALOS.  
M.V.Z. FELIX BERUMEN FLORES.

A LA ESCUELA DE AGRICULTURA  
POR HABERME FORMADO Y A LA-  
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

I N D I C E

	PAG.
I.- INTRODUCCION.	1
II.- OBJETIVO.	3
III.- LITERATURA REVISADA.	4
3.1.- Sistema digestivo del lactante.	4
3.2.- Descripción de los diferentes compartimientos del estómago.	5
3.3.- Funcionamiento de las diferentes etapas en la etapa pre-rumiante en becerros.	6
3.4.- Factores que afectan el desarrollo fisiológico y anatómico en becerras.	7
3.5.- Edad.	7
3.6.- Forraje tosco.	7
3.7.- Concentrados.	8
3.8.- Fermentación en el rumen.	8
3.9.- Inoculación del rumen.	9
3.10- Destete precoz.	10
3.11- Efectos de antibióticos en el destete precoz.	11
IV.- MATERIAL Y METODOS.	12
4.1.- Localización del experimento.	12
4.2.- Desarrollo del experimento.	12
4.3.- Diseño experimental.	13
V.- RESULTADOS EXPERIMENTALES.	14
VI.- DISCUSION.	15
VII.- CONCLUSIONES.	16
VIII- RESUMEN.	17
IX.- BIBLIOGRAFIA.	18

## INDICE DE TABLAS.

CUADRO No.		PAG.
1	Composición del concentrado "A"-----	21
2	Composición del concentrado "B"-----	22
3	Comportamiento de los becerros en el período experimental.-----	23
4	Análisis estadístico para consumo de alimento.-----	24
5	Análisis estadístico para aumento de peso. -----	25
6	Representación gráfica del consu- mo de alimento en los dos trata- mientos. -----	26
7	Representación gráfica de las ganancias de peso diario en Kgs.-----	27
8	Análisis de varianza para aumento de peso.-----	28

## I.- INTRODUCCION

El creciente aumento de población en México, hace que día a día se requiera de una mayor y más eficiente productividad agropecuaria. La leche, ingrediente pecuario que ocupa un renglón de muy alta importancia dentro de la nutrición humana, por sus características bromatológicas y sin embargo su producción en el país es deficiente, por lo que se tiene que importar fuertes cantidades del extranjero, para poder solventar la demanda Nacional, lo que implica fuerte salida de divisas a México.

Consideramos que el mejorar la eficiencia de producción de los hatos dedicados a la explotación lechera en el país, mediante el cuidadoso estudio de todas las variables fisiológicas y no fisiológicas que intervienen en la productividad lechera podríamos aumentar en forma considerable el volumen de producción y mejorar marcadamente las eficiencias de dicha producción. Por lo que se nos antoja pensar que el sistema de destete precoz implicaría incrementos fuertes en la productividad lechera.

No solo el problema de la escases de leche causa trastornos nutritivos al pueblo mexicano, si no también la deficiencia de productos cárnicos, es conocido que la gran mayoría de establos productores de leche los machos, se abocan al sacrificio en una época prematura por considerar incosteable su crianza, por los consumos de leche que estos realizan y de concentrados especializados durante los primeros estadios de su crecimiento.

Sin embargo creemos que un sistema de destete precoz bien aplicado haciendo uso intensivo de calostros mediante su conservación por congelamiento de leche sintética y la utilización de concentrados y forrajes para acelerar el crecimiento rumial y papilar de los terneros podremos lograr un

mayor desarrollo de éstos, así como un mejor aprovechamiento de sub-productos agrícolas de poca utilización cooperaríamos a resolver el problema nutritivo del pueblo mexicano incrementando la productividad cárnica del país, sin causar un detrimento en la producción lechera.



## II.- O B J E T I V O.

El objeto del presente trabajo fue comparar un --  
concentrado comercial, con un concentrado elaborado en la --  
posta pecuaria de la escuela de agricultura de la Universi-  
dad de Guadalajara, en la iniciación de becerros bajo el --  
sistema de destete precoz.

### III.- LITERATURA REVISADA.

El aprovechar en forma más racional a la problemática económica de la crianza de becerras como futuros reemplazos del hato, así como llevar a los machos a un mayor peso aumentando la oferta de carne del país estriba en inducir el desarrollo del aparato digestivo con el objeto de subsistir en forma completa a la leche y suministrar exclusivamente forrajes toscos y concentrados (11) bajo este sistema de explotación es de primordial importancia estar conscientes del proceso digestivo de los lactantes y la influencia de factores colaterales tales como edad, forraje tosco-concentrado, fermentaciones e inoculación de rumen y otros en el desarrollo apropiado del sistema digestivo.

#### 3.1.- SISTEMA DIGESTIVO DEL LACTANTE.

Los lactantes al nacer, poseen igual que los adultos un estómago constituido por 4 divisiones o compartimentos denominados rumen, retículum, omasum, y abomasum o estómago verdadero los cuales adquieren su forma durante la etapa fetal (16) aunque solo el abomasum es funcional; teniendo una capacidad aproximada del 70% del estómago total (14) las dimensiones relativas de las divisiones constituyentes del estómago total varían en la relación a la edad, a la naturaleza del alimento, en el lactante recién nacido el rumen y el retículum juntos representan la mitad de la capacidad del cuajar; en el transcurso de la novena a la treceava semana esta proporción se encuentra invertida. Durante este período el omasum se observa contraído y desprovisto de funcionamiento; a los 4 meses el rumen y el retículum juntos son más o menos 4 veces mayor que el omasum y el abomasum en conjunto encontrándose contraídos y careciendo de funcionamiento.

Al año y medio dependiendo de la sistemática de--

manejo del omasum iguala la capacidad del abomasum y las cuatro divisiones alcanza su capacidad relativa constituyendo aproximadamente 80% el rumen 5% el retículum 7 a 8% el omasum y 7% el abomasum de la capacidad total (15).

### 3.2.- DESCRIPCION DE LOS DIFERENTES COMPARTIMIENTOS DEL ESTOMAGO.

**RUMEN:** Este presenta un saco dorsal y otro ventral comunicados en forma libre a través de una amplia abertura cubierta por pilares musculares, los pilares anterior y posterior se encuentran bien desarrollados y son poderosos --- existiendo un par de pilares longitudinales, denominados coronarios dorsales y coronarios ventrales. El rumen comunica en forma libre con el retículum sobre el pliegue rumino reticular la mucosa del rumen se encuentra cubierta con papilas desarrolladas en forma especial en el saco ventral -- (5).

**RETICULUM:** Se encuentra colocado contra el diafragma e hígado. Es pequeño comunica con el rumen sobre el pliegue rumino reticular y con el omasum a través del compartimiento reticular omasal su mucosa está formada de pliegues dando la apariencia de un panal de abejas. (5).

**OMASUM:** El omasum comunica con el retículum por el orificio retículum omasal con el abomasum a través del orificio abomasal, el interior del omasum presenta gran cantidad de pliegues que se agrupan en cinco órdenes, los más largos se extienden por todo el órgano, los pequeños son -- arrugas, los restantes de longitud media posee tejido muscular y está recubierto con un gran número de papilas cubiertas de epitelio conificado. (5).

**ABOMASUM:** Este es el compartimiento angular de los rumiantes, tiene comunicación con el omasum y con el duode-

no a través del píloro, se encuentra dividido por una construcción en dos porciones la región fúndica y pilórica encontrándose respectivamente las glándulas fúndicas y pilóricas (5).

GOTERA ESOFAGICA: Tiene gran importancia en la -- etapa pre-rumiante del lactante por ser éste el conducto para los líquidos en su paso desde el esófago al orificio retículomasal y posteriormente el abomasum funciona por acto reflejo. (5).

### 3.3.- FUNCIONAMIENTO DE LAS DIFERENTES ETAPAS, EN LA ETAPA PRE-RUMIANTE Y RUMIANTE EN LOS BECERROS.

ETAPA PRE-RUMIANTE: Entre las fuentes protéicas - energéticas durante, esta etapa son el calostro por una parte, dando hasta el cuarto día y por la otra la leche en los días consecutivos, estos líquidos pasan de la boca al esófago posteriormente de la gotera esofágica al orificio o retículomasal y en seguida al abomasum en donde se inicia la digestión de la proteína, carbohidratos y grasas y de la absorción a formas más simples (aminoácidos, glucosa, ácidos-grasos y glicerol) debido al mecanismo enzimático. (5).

ETAPA RUMIANTE: Estos animales inician su rumia a una edad dependiente de la dieta recibida, cuanto mayor sea el período de su suplementación láctea menor será su urgencia para complementar la dieta con otros alimentos sin embargo el reducir el consumo lácteo iniciarán la complementación en alimentos secos a una edad temprana si éstos son palatables (14).

El rumen anteriormente expuesto se encuentra cubierto sus paredes con papilas o numerosas protuberancias-- las cuales se encargan del proceso de homogenización y desintegración y el traspaso de productos de acción microbial

al complejo sanguíneo, que abastece al rumen. (1).

La absorción de los ácidos grasos de cadena corta se verifica también en el reticulum y en el omasum. (1).

### 3.4.- FACTORES QUE AFECTAN EL DESARROLLO FISIOLÓGICO Y ANATÓMICO EN BECERRAS.

#### 3.5.- E D A D.

TAMATE Y COLABORADORES: (19). Estudiando el efecto de varias dietas, leche, leche forraje y grano, leche y otras sustancias administradas dentro del rumen concluyeron que los alimentados exclusivamente con leche mostraron un desarrollo papilar menor que los grupos restantes.

#### 3.6 FORRAJE TOSCO.

STOBO Y COLABORADORES: (17). Estudiaron dietas -- con proporciones diferentes concentrados forraje encontrando mayor desarrollo ruminal con el incremento de forraje en la dieta.

BALCH Y COLABORADORES: (2). Probando diferentes niveles de forraje tosco en la época de crianza, constató-- que en la alta dieta de forraje se incrementa la capacidad ruminal.

KESLER Y COLABORADORES: (8). Experimentando con -- 59 becerras que se sacrificaron a diferentes edades de 8 -- días a 16 semanas suministrando una dieta a base de leche y forraje a libre acceso e iniciador encontraron incremento -- progresivo del tejido ruminal conforme avanzaba la edad.

PRESTON Y COLABORADORES: (12). Estudiando en bece-- rros jóvenes la digestibilidad de pastos de la tercera a dé

cima semana encontró que el coeficiente de digestibilidad de la materia seca fue de 74.6% además que la alimentación a base de leche no afectó la digestibilidad de los pastos.

### 3.7.- CONCENTRADOS.

HARRISON Y COLABORADORES: (7). Al experimentar -- con doce hembras Holstein sacrificadas de 16 a 38 semanas de edad respectivamente consumiendo 6 una dieta alta y concentrado forraje proporción (9.1) y las otras 6 una dieta baja concentrado alto forraje a razón de (9.1) a libre acceso concluyendo que las hembras que consumieron la dieta alta en concentrado tuvieron una mayor longitud de las papilas del rumen y obtuvieron las más rápidas ganancias de peso aparentemente esto se debió a niveles más altos de energía consumida.

WUARNER Y COLABORADORES: Citado por ROY (14). Demostró recientemente que las dietas de concentrado o forraje tosco estimula el desarrollo de las papilas del rumen.

### 3.8.- FERMENTACION EN EL RUMEN.

TAMATE Y COLABORADORES: (19). Demostraron que la administración de ácidos grasos volátiles estimulan el crecimiento papilar de becerros.

FLATT Y COLABORADORES: (6). Tuvieron éxito al promover un positivo desarrollo papilar en becerros recibiendo intraruminalmente una mezcla de ácidos grasos volátiles en forma de solución de sales sódicas.

WUARNER: Citado por FLATT (6). Sostiene que el desarrollo del tejido del rumen en forma particular el crecimiento papilar es el crecimiento y el resultado de la estimulación química debida a productos finales de la fermenta-

ción del rumen más que a factores de naturaleza física.

La utilización metabólica de los productos resultantes de la fermentación microbial (ácidos grasos de cadena corta, acético, propiónico y butérico) en el rumen es un inicio de desarrollo y función del rumen en becerros jóvenes.

Información específica se obtuvo en los niveles de azúcar en sangre y ácidos grasos volátiles, concentración de jugo ruminal sustancias y ácidos grasos volátiles-- digestión "IN VITRO" celulosa y la relación existente entre estos factores.

Ha sido bien establecida que la concentración de glucosa en la sangre es más alta en becerros jóvenes que en rumiantes adultos. A medida que aumenta la edad de los becerros hay un cambio en el metabolismo energético en estado de glucosa aún sistema de ácidos grasos volátiles de cadena corta, sirviendo para encontrar una gran porción de la energía requerida por el animal por medio de la dieta sólida.-- (3).

### 3.9.- INOCULACION DEL RUMEN.

PRESTON: (13). Estudió la inoculación del contenido del rumen de vacas adultas a becerros menores de 3 semanas con el propósito de establecer una población de microorganismos e indicar el desarrollo del rumen encontrando que la inoculación no tuvo ningún efecto positivo en la velocidad de crecimiento de becerros destetados con alimentos secos a las tres semanas de edad.

LENGEMANN Y COLABORADORES:(10). Estudiando los -- efectos de la dieta sobre características de Flora y Fauna-- sobre becerros bajo un programa de alimentación limitada de

leche y adición de aereomicina y una mezcla concentrada encontraron que a las 6 semanas de edad el establecimiento de bacterias y protosuarios en el rumen era evidente.

CONRAD Y COLABORADORES:(4). Estudiando los niveles de ácidos grasos volátiles y pH en contenidos de rumen de becerras inoculadas y no inoculadas alimentadas con forraje tosco granulado encontraron que no hubo diferencia significativa en los niveles de ácidos grasos volátiles en el rumen de becerros inoculados y no inoculados, en tanto que el pH del rumen de los becerros inoculados tendió a ser más bajo de la segunda a la catorceava semana.

### 3.10.- DESTETE PRECOZ:

Con el sistema de destete precoz en becerros de lechería ha sido realizado por un gran número de investigadores PRESTON (11), realizó estudios en crecimiento de becerros destetados entre la segunda y cuarta semana de edad suministrando una dieta concentrada, alta en energía forraje y agua obteniendo aumento de .644 kg. por día en becerros destetados entre la tercera y cuarta semana durante las primeras doce semanas en forma posterior en becerros destetados en un promedio de tres semanas de edad tuvieron aumento de .506 kg. por día.

STOBO Y COLABORADORES:(17). Estudió el efecto de proteínas del concentrado en el crecimiento de becerros destetados a 5 semanas de edad probando variaciones del 12 al 20% de proteína cruda administrada a libre acceso llegando a la conclusión que no se obtenía ninguna ventaja dando un concentrado conteniendo 15.9% de proteína a los becerros destetados a las 5 semanas de edad pero se indica que para obtener las máximas ganancias de peso es imprescindible un adecuado suministro de energía. (18).



### 3.11.- EFECTOS DE ANTIBIOTICOS EN EL DESTETE PRECOZ.

LASSITER:(9). Formula las siguientes conclusiones después de un cuidadoso análisis de la información de consumo de antibiótico en ganado lechero. 1.- Los antibióticos Aureomicina y terramicina, son los únicos suficientemente estudiados para garantizar conclusiones válidas, aunque más investigaciones se deben de efectuar con terramicina para que se pueda ser aceptado con el mismo grado de confianza, que la auroemicina. 2.- Aureomicina y Terramicina estimula la velocidad de crecimiento del 10 al 30% durante las 16 primeras semanas de vida, reducen la evidencia de diarreas, aumentó el consumo de alimento y eficiencia alimenticia y mejora la apariencia del animal. 3.- La información del uso de antibióticos indican que la aureomicina debe proporcionarse en el alimento en una dosis de 15 a 20 mgr. por 45.450 kg. de peso vivo diariamente, lo cual parece ser de muy poca ventaja después que los becerros tienen de 22 semanas de edad. 4.- Dos explicaciones fundamentales se presentan considerando el modo de acción de los antibióticos, la primera indica un estímulo de la glándula Pituitaria e incremento en la producción de la hormona del crecimiento. La otra establece que los antibióticos posiblemente incrementan el crecimiento de becerros a través de una alteración en el metabolismo energético probablemente involucrado la microflora ruminal.

#### IV.- MATERIAL Y MÉTODOS.

##### 4.1.- LOCALIZACION DEL EXPERIMENTO.

El presente trabajo, se realizó en la posta pecuaria de la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara, ubicada en los Belenes, Mpio. de Zapopan, Jal., con una latitud Norte de 20°41' y 103°20' de long. oeste con -- una temperatura media de 18°C. y una altura de 1,500 m.s.n.m.

##### 4.2.- DESARROLLO DEL EXPERIMENTO.

Se inició el 10 de Junio de 1975, con 9 becerros - Holstein Angus F<sub>1</sub>, desde su nacimiento, los cuales fueron - separados en corraletas individuales con el objeto de llevar registro individual de los mismos.

Los 3 primeros días de su nacimiento, se les suministró calostro materno suplementado al 10% del peso vivo - del becerro, posteriormente se les suplementó leche de vaca entera durante 30 días con un consumo de 3.5.lts. por día, - al séptimo día de edad, se identificaron con una mezcla con centrada.

Se les inyectó 600,000 U.I. de vitamina A a - - - - 400,000 U.I. de complejo B con 812 50 U.I. de Vitamina E. - para prevenir avitaminosis, a los 33 días de edad se suspendió la administración de lecha, ya que el consumo del concentrado era adecuado, a partir de este momento se inicia - la prueba comparativa de un concentrado elaborado en la posta pecuaria conteniendo de 16 a 17% de protefna bruta, el - cual se muestra en el cuadro No.1 contra un concentrado comercial que se muestra en el cuadro No. 2, el concentrado y el agua se brindó a libre acceso y cada 8 días se obtuvieron los pesos correspondientes de cada becerro, así como su consumo individual y por grupo, para posteriormente determi

nar las eficiencias de conversión alimenticia y las ventajas económicas.

### DISEÑO EXPERIMENTAL

(El diseño experimental fue: "completamente al azar" con 2 tratamientos con diferente número de repeticiones en que cada animal fue una unidad experimental cada uno.

TRATAMIENTOS	NO. DE BECERROS
Concentrado Comercial	5
Concentrado Elaborado	4

### MODELO DEL DISEÑO

$$Y_{ij} = u + \bar{\beta}_i + E_{ij}$$

DONDE:

$Y_{ij}$  = Cualquier observación.

$u$  = Media general.

$\bar{\beta}_i$  = Tratamiento  $i$ .

$E_{ij}$  = Error Experimental.

## V.- RESULTADOS EXPERIMENTALES

No se encontró diferencia significativa desde el punto de vista estadístico, en cuanto a aumento de peso en los becerros en experimentación de los tratamientos "A" y "B".

No se encontró diferencia significativa desde el punto de vista estadístico en los becerros de los tratamientos "A" y "B", en cuanto a consumo de alimento.

La conversión alimenticia fue ligeramente mejor para el tratamiento elaborado que para el tratamiento comercial.

## VI.- DISCUSION.

No se encontraron problemas de metabolismo al aplicar un sistema apropiado de destete precoz, estando de acuerdo con varias investigaciones realizadas: (PRESTON, TAMATE, CONRAD FLATT; y colaboradores), los aumentos de peso que los becerros tuvieron durante la etapa de desarrollo del experimento se consideran aceptables y concuerdan con los reportados por la literatura: (PRESTON, STON y colaboradores, CONRAD y colaboradores), los consumos de alimento también se consideran normales y concuerdan con lo reportado por la literatura (LENGEMANN y colaboradores, PRESTON y colaboradores, FLATT y colaboradores y HARRISON).

Sin embargo consideramos objetivo la repetición de proyectos similares a éstos y seguirlos a plazo más largo para verificar a conciencia la conveniencia desde el punto de vista económico de la aplicación del sistema del destete precoz, con el objetivo de reducción de costos.

Así mismo pensamos que es factible la obtención de resultados mejores en la aplicación de este sistema, contando con una alta especialización del manejo, de la cual se adoleció en el presente trabajo, por no contar con el material requerido dentro de las instalaciones donde éste se realizó.

## VII.- CONCLUSIONES.

- 1.- No existieron problemas aparentes bajo el sistema de destete precoz de becerros.
- 2.- Los aumentos de peso no mostraron significancia estadística entre tratamientos.
- 3.- Los consumos de alimento no mostraron diferencia significativa entre los dos tratamientos.
- 4.- La conversión alimenticia fue mejor en el tratamiento "A" (Elaborado en la Posta Pecuaria).
- 5.- Por tanto es recomendable el alimento preparado por sus costos menores.

## VIII.- RESUMEN.

El presente trabajo se realizó en la Posta Pecuaria de la Escuela de Agricultura, Universidad de Guadalajara, con la experimentación de dos concentrados, "A" y "B".

"A" Concentrado preparado en la posta pecuaria.

"B" Concentrado comercial.

Se experimentó con nueve becerros HOLSTEIN ANGUS - F1, desde su nacimiento, en corraletas individuales.

Se les administró concentrado y agua a libre acceso, y cada ocho días se obtuvieron los pesos individuales y por grupo, para posteriormente determinar las eficiencias de conversión alimenticia y las ventajas económicas.

El diseño experimental fue: parcelas apareadas con diferente número de repeticiones al azar, en que cada animal fue una unidad experimental.

Se elaboró el análisis estadístico para consumo de alimento y para aumento de peso, encontrándose que la conversión alimenticia fue mejor en el tratamiento "A" (elaborado en la posta pecuaria) por lo tanto es recomendable el alimento preparado por sus costos menores.

## IX.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- Barnett, A.I. 1961. Reactions in the Rumen. Publishers Edward Arnold Ltd. First Published. London, P.5.
- 2.- Balch, C.C., Compling R.C., Johnson, V.W. and Roy, J. 1960. The Effect of the level of Rook--hage during the Rearing Period on the --utilization of food by Adult Cattle. Birt. Journal of Nutr., Vol. 14: 379.
- 3.- Barnydt, B.J. And Dye, J.A. 1957. Relationship Between Dietary Carbohydrate, Abomasal Carbohy--drate and blood Glucose in the Calf. The Cornell Veterinarian, Vol. 47: 76.
- 4.- Conrad, H.R. Hibbs, J.W. Vandرسال, J.H. And Pounden-W.D. 1955. Volatile Fatty acids and ph - in Rumen Contents of cud-Inoculated And-Inoculated Calves Fed High Roughage Pel-lets. Jour. Dairy Sci. Vol. 38: 607.
- 5.- Dukes, H.H. 1967.- Fisiología de los Animales Domés-ticos. Traducción al Castellano Francis co J. Castejón Calderón, Aguilar, S.A. - de Ediciones, PP. 329-336.
- 6.- Flatt, W.D. Warner, R.G. and Loosli, J.K. 1958. In--fluence of Purified Materials on the De-velopment of the Ruminant Stomach. Jour. Dairy Sci. Vol. 41: 1593.
- 7.- Harrison, H.N.- Warner, R.G. Sander, E.G. and Lossli,- J.K. Changes in the Tissue and Volume of



Stomach of Calves Following The Removal.-  
of Dry Feed or Consumption of Inert Bulk,  
Jour. Dairy Sci. Vol. 43: 139.

- 8.- Kesler, E.M.- Ronning, M. and Knodt, C.B. 1951. Some -  
Physical Characteristics of the tissue --  
and Contents of the Rumen Abomasum and --  
Intestines in Male Holstein Calves of Va-  
rios ages. Journal of Animal Science 10:  
969.
- 9.- Lassiter, C.A. 1955.- Antibiotics as growth stimulants-  
for Dairy Cattle. A Review Journal of --  
Diary. Science. Vol. 38:1131-1132.
- 10.- Lengemann, F.W. and Allen, N.N. 1958. Development of Ru-  
men Function in the Dary Calf. 11 Effect-  
of Diet upon Characteristics of the Rumen  
flora and fauna of Young calves. Journal  
of Diary Science. Vol. 41 1248.
- 11.- Preston, T.R. 1956. Studies on the Rearing of calves --  
weaned from milk between two and four ---  
weeks of age. proc. Brit. Soc. Anim. Prod.  
p. 33.
- 12.- Preston T.R. Et al. 1956. The digestibility of grass-  
by young calves. The journal of Agric. -  
Sci., vol. 3 1957.
- 13.- Preston, T.R. 1958.- The value of rumen inoculations --  
and of diets containing sweetening agents  
for calves weaned on to dry food at three  
weeks of age. Proc. Brit. Soc. Anim. prod.  
p. 33.

- 14.- Roy, J. B. 1961.- Explotación práctica de terneros. -- Traducción al castellano Andrés Marcos. Editorial Acribia Zaragoza, España. p. 25, 27
- 15.- Sander, E.G.- Warner R.G., Harrison, H.N. and Loos Li, J.K. The Stimulatory Effect of - Sodium, Butyrate and Sodium Propionate on the Development in the young - calf. Journal of Dairy Science. Vol. 42: 1600.
- 16.- Sisson, S. and J.D. Grossman. 1963. Anatomía de los -- animales domésticos. Cuarta edición Salvat Editores, S.A.
- 17.- Stobo, I.J.F. Roy, J.H.B., and Gaston J. Helen. 1966 - Rumen Development in the calf: 1. - The Effect of Diets Containing Different Proportions of Concentrates to Hay on Rumen Development. Brit. Journal of Nutrition. Vol. 20: 171 with 3 plates.
- 18.- Stobo, I.J.F. Roy, J.H.B. and Gaston J. Helen 1966. Rumen Development in Calif. 2. The -- effect of diets containing different proportions of concentrate to hay on Digestive Efficiency. Brit. Journal of Nutrition. Vol. 20:189-215 with - 2 plates.
- 19.- Tamate, M. Mc.Guillard, A.D., Jacobson, N.L. and Gretty R. Effects of Various Diets on - the Development of the Stomach in - the Calf. Journal of Dairy S. Vol. 45: 408.

CUADRO NO. 1.  
 COMPOSICION DEL CONCENTRADO  
 " A "

8% Sorgo	56.00	4.48	1.60	94.40
0% Melaza	5.00	X	0.58	2.90
38% Harinolina	15.00	5.70	2.20	33.00
40% Soya	20.00	8.00	3.50	70.00
0% Calcio	1.50	X	0.70	0.70
0% Roca Fosfórica	1.00	X	0.40	0.40
0% Sal	1.00	X	0.90	0.90
0% Vitamina	0.50	X	10.00	10.00
T O T A L	100 KGS.	18.18%		2.07

## CUADRO NO. 2.

## COMPOSICION DEL CONCENTRADO

" B "

Proteína cruda	Min.	16.0 %
Grasa cruda	Min.	2.0 %
Fibra cruda	Max.	6.0 %
E.L. Nitrógeno.	Min.	50.0 %
Humedad máxima..	Max.	12.0 %
Cenizas.	Max.	6.0
Cortetraciclina.		880 grms. por Ton.

## INGREDIENTES DEL CONCENTRADO COMERCIAL.

Maíz y/o Milo.

Sub-Productos de trigo y/o maíz y/o cártamo.

Harina de alfalfa deshidratada.

Melaza de caña.

Pasta de ajonjolí= y/o pasta de frijol soya y/o harinolina.

Harina de carne y/o harina de pescado.

Vitamina A, D<sub>3</sub>, carbonato de calcio, carbonato de cobre, -- carbonato de cobalto, oxido de zinc, roca fosfórica, sulfato ferroso, sulfato de magnesio, yoduro de potasio y cloruro de sodio.

## CUADRO NO.3

COMPORTAMIENTO DE LOS BECERROS EN EL PERIODO EXPERIMENTAL.

	TRATAMIENTOS.	
	A	B
No. de animales	4	5
Peso inicial	59	55.8
Peso final	77.25	81.4
Ganancia diaria	0.708	0.85
Eficiencia alimenticia	1.621	1.646

A Alimento preparado

B Alimento comercial.

## CUADRO NO.4.

## ANALISIS ESTADISTICO PARA CONSUMO DE ALIMENTO.

TRATAMIENTO "A"	TRATAMIENTO "B"
	66.800
64,450	64,350
55,500	57,400
56,050	71,350
<u>58,350</u>	<u>65,850</u>
$\Sigma X = 234.35$	$\Sigma X = 325.75$
$\bar{X} = 13780.37$	$\bar{X} = 21324.96$
$\bar{X} = 58.58 \%$	$\bar{X} = 65.15 \%$

$$s_1^2 = \frac{\sum X_1^2}{n_1} - (\bar{X}_1)^2 = \frac{13,780.37^2}{4} - 13,739.90^2 = 50.47$$

$$s_2^2 = \frac{\sum X_2^2}{n_2} - (\bar{X}_2)^2 = \frac{21,324.96^2}{5} - 21,222.61^2 = 102.35$$

$$s^2 = \frac{s_1^2 + s_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)} = \frac{50.47 + 102.35}{3 + 4} = \frac{152.82}{7} = 21.83$$

$$df = (n_1 - 1) + (n_2 - 1) = 7$$

$$sd = \sqrt{s^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)} = \sqrt{21.83 \left( \frac{4+5}{20} \right)} = \sqrt{9.8235} = 3.13 \%$$

$$T = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{sd} = \frac{58.58 - 65.15}{3.13} = \frac{-6.57}{3.13} = -2.09$$

$$df = 2.365$$

## CUADRO NO. 5.

## ANALISIS ESTADISTICO PARA AUMENTO DE PESO.

TRATAMIENTO "A"

TRATAMIENTO "B"

	34,000
25,000	28,000
25,000	22,250
17,000	20,500
<u>18,000</u>	<u>24,000</u>
$\Sigma X=85,000$	$\Sigma X=128.750$
$\Sigma X^2=1863.000$	$\bar{X}= 25.75$
$\bar{X}=21.25$	

$$x_1^2 = \frac{\Sigma X_1^2}{n_1} - (\bar{X}_1)^2 / n_1 = 1863.000 - 1806,25 = 56.75$$

$$x_2^2 = \frac{\Sigma X_2^2}{n_2} - (\bar{X}_2)^2 / n_2 = 3431.3125 - 3312.738 = 118.5745$$

$$s^2 = \frac{x_1^2 + x_2^2}{(n-1)+(n-1)} = \frac{56.75 + 118.5747}{3+4} = 25.04$$

$$sd = \sqrt{\frac{s^2 (n_1+n_2)}{n_1 n_2}} = \sqrt{\frac{25.04 (4+5)}{42}} = \sqrt{5.3607} = 2.31$$

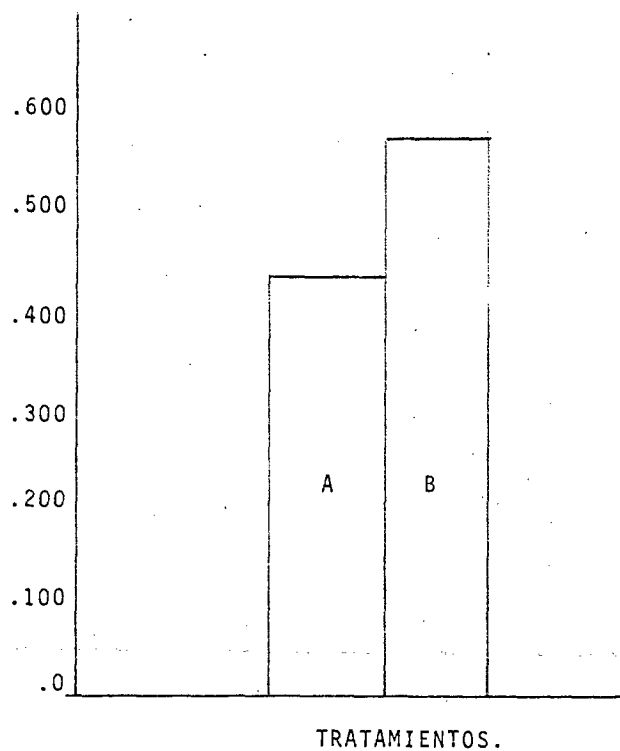
$$t = \frac{21.25 - 25.75}{2.3} = \frac{-4.5}{2.31} = -1.94$$

$$T_1 \ 001 = 3.499 \quad - 1.94 \quad -3.499$$

$$T_1 \ 005 = 2.365 \quad - 1.94 \quad -2.365$$

CUADRO NO. 6

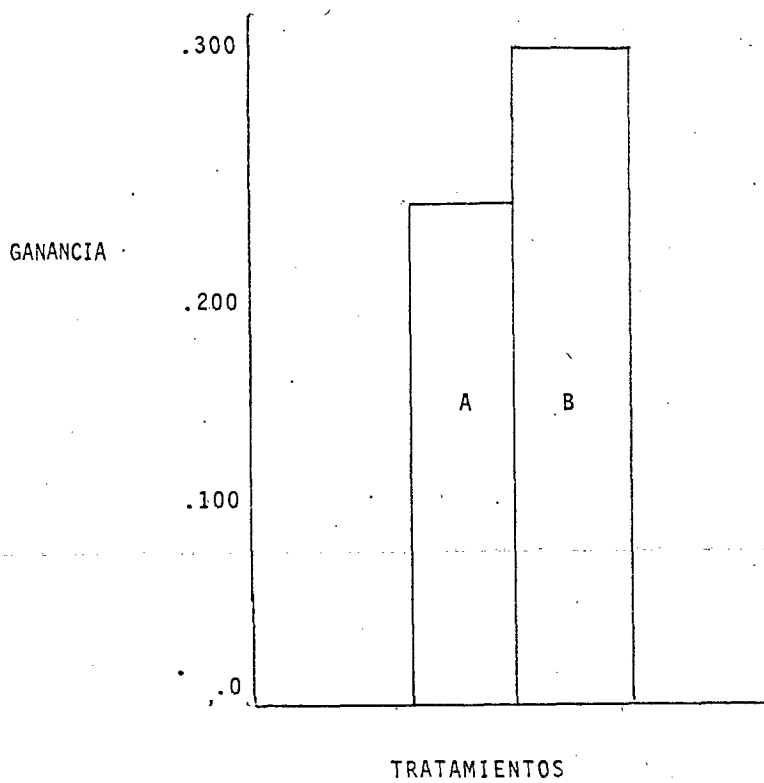
REPRESENTACION GRAFICA DEL CONSUMO DE ALIMENTO EN LOS DOS  
TRATAMIENTOS





## CUADRO NO. 7

REPRESENTACION GRAFICA DE LAS GANANCIAS DE PESO DIARIO EN KG.



## CUADRO NO. 8

## ANALISIS DE VARIANZA PARA AUMENTOS DE PESO.

FUENTE DE VARIACION	G. DE LIBERTAD.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	FRECUENCIA.
TRATAMIENTO	$(2-1)=1$	1.25	1.25	0.000818
ERROR	$2(5-1)=8$	122.17	15.27	
TOTAL	$(2)(5)-1=9$	123.42		