

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



ENGORDA DE BECERROS HOLSTEIN EN JAULAS
CON DOS NIVELES DIFERENTES DE PROTEINA
CON FIBRA AL LIBRE ACCESO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
PRESENTA

LUIS MANUEL MARTINEZ DAVILA

MONTERREY, N. L.

AGOSTO DE 1972

040.636

TA 1

T
SF19
.H75
M3
c.1



1080062017

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



ENGORDA DE BECERROS HOLSTEIN EN JAULAS
CON DOS NIVELES DIFERENTES DE PROTEINA
CON FIBRA AL LIBRE ACCESO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA

LUIS MANUEL MARTINEZ DAVILA

MONTERREY, N. L.

AGOSTO DE 1972

T
SF199
.H75
M3

040.636
FA4
1972
C.5



Central Labor Union
of the United States

F.T. 1972

A LA MEMORIA DE
MI QUERIDO PADRE
A QUIEN DEBO TODO LO QUE SOY
CON AMOR Y CARINO IMPERECEDERO
CON GRAN RESPETO Y ADMIRACION.

A MI QUERIDA MADRE
QUE CON AMOR Y SACRIFICIOS
UNIDOS AL ESFUERZO DE MI -
PADRE ME HAN DADO LA EDUCA
CION QUE ETERNAMENTE AGRA-
DECERE.

A MIS QUERIDOS HERMANOS:
POR SU APOYO Y COOPERACION
EN LA REALIZACION DE MI
CARRERA.

A MIS FAMILIARES:
QUE DE ALGUNA MANERA
ME BRINDARON SU AYUDA.

CON ESPECIAL ATENCION AL
ING. AGR. ZOOT. ANGEL J. VALENZUELA
M. POR SU PRECISA DIRECCION Y ENTU-
SIASMO EN LA ELABORACION DE ESTA -
TESIS.
AL DR. VETER. JAVIER GOLIN NEGRETE
CON AGRADECIMIENTO.

CON AMOR Y AGRADECIMIENTO

A LA SRITA. MA. DEL SOCORRO CHAPA TAMEZ
QUIEN SIEMPRE TUVO PALABRAS DE ALIENTO
Y ENTUSIASMO PARA MI DURANTE LA ELABORA
CION DE ESTA TESIS.

A MIS APRECIADOS
COMPAÑEROS DE ESCUELA
Y AMIGOS.

A MI INOLVIDABLE ESCUELA
Y A MIS DIGNOS MAESTROS.

I N D I C E

PAGINA

INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	3
MATERIALES Y METODOS.....	18
RESULTADOS.....	25
DISCUSION.....	36
CONCLUSIONES.....	41
RESUMEN.....	43
BIBLIOGRAFIA CITADA.....	45

INDICE DE TABLAS

TABLA		PAGINA
1	<i>Ingredientes empleados en la ración del tratamiento I.....</i>	20
2	<i>Ingredientes empleados en la ración del tratamiento II.....</i>	20
3	<i>Costos de los ingredientes empleados en el desarrollo de la prueba.....</i>	21
4	<i>Control de consumo diario de alimento en Kgs.</i>	24
5	<i>Aumento de peso por etapas en engorda de becerros Holstein.....</i>	26
6	<i>Conversión alimenticia por etapas en la engorda de becerros Holstein.....</i>	26
7	<i>Costo de producción para aumento de peso por etapas en la engorda de becerros Holstein...</i>	27
8	<i>Análisis completamente al azar de costos de producción para aumentos de peso para la 4a. etapa en la engorda de becerros Holstein....</i>	27
9	<i>Consumo de alimento por etapas obtenidos al engordar becerros Holstein.....</i>	28
10	<i>Costos de alimento consumido por etapas para engordar becerros Holstein.....</i>	29
11	<i>Consumo de alimento promedio por etapas en engorda de becerros Holstein.....</i>	30
12	<i>Costo de alimento promedio por etapa al engordar becerros Holstein.....</i>	30

TABLA

PAGINA

13	Costo de la alimentación hasta los 168 días de edad de los dos tratamientos en engorda de becerros Holstein.....	31
14	Costo total de producción en la engorda de becerros Holstein.....	31
15	Pesos promedio obtenidos por etapas en la engorda de becerros Holstein expresado en Kgs.....	32
16	Aumentos promedio alcanzados por etapas en la engorda de becerros Holstein expresados en Kgs.....	32
17	Aumentos promedio diario de peso que se obtuvieron en la engorda de becerros Holstein, expresado en Kgs.....	33
18	Promedio de conversión alimenticia por etapas expresado en Kgs. en la engorda de becerros Holstein.....	34
19	Peso final, peso a las 12 horas y rendimiento en canal para los dos tratamientos en la engorda de becerros Holstein.....	34
20	Peso corporal alcanzado, y precio de venta de los becerros Holstein engordados.....	34
21	Efecto de dos niveles diferentes de proteína en la engorda de becerros Holstein.....	35

INTRODUCCION

Afirmativo es el hecho de que la carne es una gran fuente de proteínas, vitaminas, etc., y en general de la energía necesaria para subsistir, es por lo tanto necesario que dicho producto exista en cantidad suficiente y por ende a costos moderados.

Las estadísticas nos muestran que hay un alto índice de estados anémicos en nuestra gente, sobre todo en clases sociales, media y baja de nuestro país y en el mundo entero; esto se debe esencialmente al alto costo de producción, que es el resultado del mal planeamiento de engordas, que trae como consecuencia el aumento de los precios por kilogramo de carne.

En la actualidad en diferentes Estados se están desarrollando un gran número de engordas con el fin de poner a disposición de un mayor número de personas el preciado producto "LA CARNE" y así poder satisfacer nuestras principales necesidades vitales.

Al igual que en todo el país, en nuestra región se lucha intensamente por estabilizar por completo las granjas lecheras, que traerá como consecuencia el buen funcionamiento de estas explotaciones que nos proporcionan crías, carne, leche, y productos derivados de leche (crema, mantequilla, queso, etc.). Factor limitante en este tipo de explotaciones es mantener y superar cada vez más su produc-

ción láctea; aún así se ha comprobado que otro factor importante es el aprovechamiento y el buen manejo de las crías, particularmente de las crías de sexo masculino, pues hay un gran campo que cubrir, o sea el de no sacrificar los terneros machos en sus primeros días de vida, sino por el contrario aprovechar el buen porcentaje de conversión alimenticia que presenta esta raza de ganado lechero.

Esto ha sido fuente de motivación para desarrollar el presente estudio en el cual se establece si es posible un destete precoz; a su vez se determina si el becerro macho de raza Holstein tiene buena conversión alimenticia, y si es económicamente costeable criar y mantener al ternero recién nacido o mamón; pero tomando como factor más importante la alimentación, en ese estudio se prueban dos niveles diferentes de proteína y con fibra todo el período y en el cual se determinará qué nivel fue el de mejor aumento de carne y el más costeable.

LITERATURA REVISADA

HISTORIA.

La raza Holstein, tiene su cuna en el norte del precioso país bajo, Holanda: de sus Provincias Friesland y Drenthe, han salido los ejemplares más notables. Esta raza se conoce también como Holstein-Friessians, para recordar la Provincia holandesa patria de ella. Un cruzamiento de razas puras: Una de color blanco y una de color negro, dió origen a esta raza; como hemos dicho, tras estudios zootécnicos, métodos de selección, etc., ha venido a ser en la centuria actual una de las razas selectas más notables que conocemos (14).

NOMENCLATURA.

Recordando la taxonomía en vigor, el ganado vacuno pertenece a la Clase de los Mamíferos, Orden de los Artiodactilos (animales de pezuña hendida) y sub-orden Pecora, en el que también se incluye a los ciervos y jirafas. Los animales de dicho sub-orden se caracterizan por tener el estómago dividido en cuatro compartimientos, lo que les permite digerir y aprovechar los forrajes groseros. Pertenecen a la familia de los Bóvidos, que comprende a los Cápridos, Ovídos y Antílopes, todos ellos caracterizados por poseer cuernos huecos, formados por un estuche córneo vacío en su interior. El ganado vacuno corresponde al géne-

no Bos, distinto de los demás géneros que integran la familia. Los bóvidos domésticos explotados normalmente son de dos especies, una de origen europeo, *Bos taurus*, llamado también *Bos-typicus Primigenius*, éstos animales se caracterizan por la ausencia de jiba en el principio del dorso, por tener frente plana, cabeza con cuernos que nacen en la conjunción de las caras laterales y posterior de la calavera, pequeña papada y un mugido grave. La otra especie, conocida con el nombre de *Bos-indicus*, comunmente llamado Cebú o "Bóvido Indio" se distingue por presentar una amplia prominencia sobre la cruz, gran papada, largas orejas colgantes y un gruñido característico. La mayoría del ganado vacuno lechero de Estados Unidos pertenece a la especie *Bos-typicus*, pero se han ensayado cruces experimentales con ejemplares de la raza Red Sindhi, correspondiente a la especie *Bos-indicus*, con el objeto de tener animales que resistiesen mejor al calor de las zonas meridionales del país (4).

Como se mencionó anteriormente, el origen de la raza Holstein proviene de Holanda. Ocurriendo la primera importación en Estados Unidos en el año de 1952. Reportando un peso corporal (Kgs.): hembra 675 y macho 990; presentando una duración media de gestación de 278.8 días (4).

Alimentación de las Terneras.

Según Davis (7) los sistemas de alimentación de las -

terneras lecheras pequeñas pueden dividirse, para fines prácticos en cuatro grupos. En la práctica no existen límites precisos entre los distintos sistemas y muchos programas reales de alimentación participan de dos de estos grupos. Los grupos citados son los siguientes:

- 1.- Amamantamiento por la vaca.
- 2.- Leche entera o leche desnatada.
- 3.- Una cantidad limitada de leche entera y un alimento seco para terneros.
- 4.- Un sustituto de leche y un alimento seco para terneros.

Los sistemas anteriores se han citado en orden de su creciente demanda para una cría hábil de terneras. Con buenas condiciones de higiene, no se necesitan otros cuídados especiales cuando la vaca cría a la ternera directamente. Cuando se emplea el último sistema, se necesita mucha atención y habilidad.

Cleanton (3) reportó que son muchos los factores que incluyen los requerimientos dietéticos de energía para el crecimiento de bovinos. Indicando que éstos factores son: edad, sexo, ritmo de ganancias y un requerido plan de nutrición.

Tamate citado por H. Huber (14) señala que la capacidad del estómago en becerros alimentados con alimento sólido era cerca del doble en comparación a los criados con le

che entera, a las doce semanas de edad.

Conrad y Hibbs (5) en investigación de nutrición de becerras en la estación experimental de Ohio en los años recientes los cuales han sido basados en un estudio de los factores que involucran el desarrollo de las funciones del rumen joven, han observado que un sistema alto en forraje incita el temprano desarrollo de la función del rumen, incluyendo el aumento de la capacidad para el adecuado consumo de forraje y microorganismos para su debida digestión.

Concentrados.

Brown Lee citado por Mc. Gillard (11) afirma que el desarrollo muscular del retículo rumen es dependiente sobre el consumo de dietas secas y por los valores energéticos del alimento.

Stobo et al (24) probando diferentes proporciones de concentrado a forrajes en el desarrollo del rumen encontraron un cambio aparente del volumen del omasum que aumenta en respuesta al concentrado al máximo de 1.36 Kgs. por día.

Warner citado por Roy (23) recientemente han demostrado que las dietas de concentrado o hierbas estimulan más el desarrollo de las papilas del rumen.

Según Mc. Arthy y Kesler citados por Huber (14) señala que las funciones del rumen pueden ser consideradas - -

cuantitativamente igual al adulto a una edad de seis semanas.

En investigaciones realizadas por Mergalli [16] criando becerros con calostros y leche durante las tres primeras semanas y reduciendo la leche a un litro diario hasta los 70 días ayudándolos con concentrado y heno de buena calidad, observó buen desarrollo en los animales y obtuvo grandes ahorros de leche por animal.

Davis [7] notifica que cualquiera que sea el sistema de alimentación empleado, la ternera recién nacida debe recibir el calostro, de preferencia directamente de la vaca durante las primeras 48 horas. La aportación más importante del calostro está constituida por los anticuerpos en unión de la fracción globulina de la proteína. La sangre de la ternera recién nacida no tiene prácticamente anticuerpos y es esencial que la ternera disponga de ellos, para poder resistir ciertas enfermedades especialmente las que afectan al aparato digestivo. Es también importante que se dé calostro a la ternera desde el principio, pues pasados dos días de vida, pierde la capacidad de absorber los anticuerpos a través de la pared intestinal.

Pardue [20] comparando una recién cuya proteína era de origen vegetal, ambos usados en raciones para becerros criados bajo un método de destete precoz (24 días de edad) obtuvo resultados que mostraron, que no había diferencia -

significativa entre los grupos; tomando en cuenta incrementos en peso, consumo de alimento, por lo que se deduce que se puede criar becerros con sistema de destete precoz, - - usando raciones cuya proteína sea de origen animal o vegetal.

En un experimento efectuado en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey se criaron 24 becerros recién nacidos, los cuales se dividieron en tres grupos de 8 animales cada uno, se compararon tres niveles diferentes de leche (3, 4, 5 litros) durante 4 semanas.

Se les suministró dos tipos de raciones 0-12 semanas se les suministró una ración conteniendo 18% de proteína y 5% de fibra, al llegar a esta edad los becerros, la ración se les cambió por otra más alta de fibra (18%) y más baja en proteína (14%) hasta el final del experimento.

Los animales se sacrificaron al llegar a los 155 Kgs. de peso, necesitando un tiempo de 174 a 188 días en alcanzar dicho peso, de los resultados se concluye, que el mejor nivel fue el de 4 litros, porque tuvo mejores aumentos diarios de peso, mejor conversión alimenticia y menos tiempo en alcanzar los 155 kilos en 174 días (10).

Fisiología del Aparato ~~de~~ Digestivo de los Rumiantes.

El estómago compuesto propio de algunos animales herbívoros como los bóvidos y ovinos, parece ser una modifica-

ción evolutiva del estómago sencillo con el objeto de - -
crear en el tracto digestivo un compartimiento en el cual -
los alimentos fibrosos experimentan cierto grado de macera-
ción y fermentación antes de continuar el trayecto por el
canal entérico (4).

En la masticación los alimentos son cortados y tritu-
rados por los dientes en la boca y humedecidos al mismo -
tiempo por la saliva, algo viscosa, lo que hace que puedan
ser deglutidos con facilidad, después de lo cual pasan por
el esófago y penetran por el estómago. Los animales domés-
ticos de mayor tamaño segregan cantidades muy grandes de -
saliva; así una vaca alimentada con alimentos secos puede
segregar 56 kilos de saliva en 24 horas.

La masticación de los alimentos exige un esfuerzo mus-
cular considerable. Una vaca lechera realiza al masticar
41,000 movimientos de la mandíbula durante un día (1).

Las diferentes secciones del estómago de los rumian-
tes, se denominan por el orden en que se suceden: Panza o
herbario (rumen), bonete o redecilla (reticulum), librillo
(omaso), y cuajar o estómago glandular (abomaso).

El primer compartimiento, o herbario, constituye apro-
ximadamente el 80% del estómago del rumiante adulto, mien-
tras que la redecilla, el libro y el cuajar constituyen -
respectivamente el 5, el 7 y el 8 %. La capacidad total -

del estómago de un rumiante adulto puede ser de 189 litros o más. Hay una gran diferencia en el caso del ternero recién nacido, en el que la panza y la redecilla juntos solo tienen un tamaño mitad que el cuajar. La panza es un órgano muy musculoso, revestido interiormente por una membrana mucosa que contiene muchas papilas o pequeñas proyecciones, que aumentan mucho el área de su superficie. Los alimentos pasan sobre una red muscular al bonete o redecilla, - que además de tener un revestimiento de papilas posee un sistema de aristas y depresiones, que recuerdan a un panal de miel.

El libro u omaso tiene una forma parecida a la de una col y está lleno de "hojas" de carne entre las cuales hay partículas de alimento. Estos pliegues tienen aproximadamente 5 tamaños distintos que varían de 5 milímetros o menos hasta algunos que solo resaltan a través del órgano. La única parte de la pared del omaso que no presenta estos pliegues es el pequeño paso para los alimentos, que se extienden a lo largo de la cara interna que conecta el bonete con el abomaso.

El cuajar o abomaso tiene una estructura y una función análoga a la del estómago sencillo de los cerdos y del hombre.

Otra estructura complementaria e interesante del estómago de los rumiantes es el canal esofágico, que consiste

en un doble pliegue muscular que corre desde la abertura más inferior del esófago, a lo largo de la pared de la redécilla, hasta la abertura del omaso.

En las terneras pequeñas, el reflejo de la acción al mamar, hace que se cierre el canal esofágico y la leche absorbida pasa directamente a los dos últimos compartimientos del estómago. Los líquidos bebidos por las terneras - pasan al parecer más directamente de la panza al cuajar. - También afecta al cierre del canal esofágico la naturaleza de los líquidos consumidos.

Funcionamiento de los Organos del Aparato Digestivo.

La panza o herbario funciona como un gran recipiente para la fermentación o digestión y como un depósito de los alimentos del animal vacuno. Siempre contiene una cantidad variable de agua. El consumo de los alimentos es un proceso rápido de los rumiantes que solo mastican al ingerirlos por primera vez, en grado suficiente para humedecerlos con saliva al fin de poder tragarlos. Cuando el alimento llega a la panza queda suspendido en su contenido acuoso, se mezcla por la acción de las contracciones rítmicas de los músculos de las paredes del órgano. Las partículas más ligeras y más grandes de los alimentos, flotan cerca de la pared superior, mientras que las más pequeñas y las más pesadas caen al fondo y se mueven hacia la parte inferior del aparato digestivo (7).

Después de esta etapa de la digestión precede la rumia que según Cole (4) es cuando un rumiante ha satisfecho su apetito, busca un lugar tranquilo, si le es posible, y comienza a rumiar, ésto es, a masticar el alimento devuelto a la boca. En este proceso una masa de alimento sólido mezclado con líquido pasa a la redécilla y la panza al esófago y de aquí es llevada a la boca; una vez en ella, la parte líquida es tragada rápidamente y la parte sólida se mastica de un modo completo, después de lo cual se traga nuevamente. Pasa primero a la panza y después a la redécilla y de aquí a la tercera y cuarta cavidades del estómago.

Las funciones de los estómagos restantes según Davis (7) es la siguiente: El bonete o redécilla está íntimamente asociada con la panza y se considera que tiene una función análoga. Muchas personas consideran a los dos compartimientos como uno solo, llamándolo redécilla-herbario.

El libro u omaso. No se conoce bien la función del omaso. Se ha comprobado que el agua y algunas sustancias en solución son absorbidas a través de sus paredes. Los residuos alimenticios que se encuentran entre las hojas del tejido del órgano están totalmente secos y fuertemente comprimidos, lo que dá al órgano una gran firmeza. Esto puede conducir a error a las personas no familiarizadas con este estado natural, interpretándolo como una anormalidad.

El cuajar o abomaso, como hemos dicho las funciones - del abomaso son fundamentalmente las mismas en los rumiantes que en el estómago sencillo de otros animales.

Problemas más Usuales en la Cría de Terneras.

Diarreas.

Las diarreas constituyen la causa principal de la - - muerte de las terneras. Las diarreas se presentan con mayor frecuencia en los animales criados con lactación artificial que en las que se crían con la lactación natural - [2]. Según Jones [15] especifica que las enfermedades apa- recen con gran virulencia, pocas horas después de nacido - el animal y con menor virulencia en las primeras semanas - de vida. Además de causar deshidratación y toxemia, pre- dispone el desarrollo de neumonía. A menudo hay que tra- tar simultáneamente la neumonía. En algunos brotes epizoo- ticos, la enfermedad afecta a la vez los pulmones y el in- testino y entonces se denomina neumoenteritis. Se estima que anualmente mueren en los Estados Unidos por esa causa el 15 al 20% de los terneros de ganado lechero y en algu- nas granjas hasta el 100%.

Neumonías.

Especifica Davis [7] que como la mayor parte de los - animales, las terneras son susceptibles a infecciones del aparato respiratorio, que pueden tener el aspecto de en- -

friamientos comunes o los síntomas más graves de neumonía. La pneumonía suele acompañar a la diarrea o aparecer como una complicación de la misma. Puede ser fatal en poco - - tiempo.

Haberman [13] afirma que para frenar las pérdidas por causa de esta enfermedad, las drogas a base de sulfas, la penicilina y la estreptomícina han jugado un papel impor-- tante.

Deficiencias de Vitaminas y Minerales

Efecto de una deficiencia de vitamina "A"

De Alba [8] dice que esta es necesaria para la buena salud de todas las mucosas del animal. Las paredes y epitelios de los órganos sufren trastornos cuando esta vitamina falta en la dieta y lleva una función muy especial en - la salud de la vista del animal.

Tamate citado con Guyton afirma que la deficiencia de la vitamina A se manifiesta por:

- 1.- Falta de crecimiento en los animales jóvenes.
- 2.- Descamación de la piel.
- 3.- Falta de reproducción en muchos animales, asociada especialmente con atrofia del epitelio germi-- nal de los testículos y a veces con interrupción de los ciclos sexuales masculinos.
- 4.- Queratinización de la córnea, que puede causar - opacidad en la misma y ceguera [12].

Efecto de la Deficiencia de la Vitamina "D".

Reporta Morrison [19] que una deficiencia seria de vitamina D es causa de raquitismo en los animales jóvenes, con los síntomas que han quedado descritos en el capítulo precedente. La escasez que no sea bastante grave para producir síntomas visibles de raquitismo, puede retardar el crecimiento y originar un esqueleto débil, articulaciones defectuosas y mala dentadura.

Deficiencias Minerales.

En estudios realizados por Meyer [17] reporta que si le faltan a la ración alimenticia cobalto y azufre no pueden efectuarse ciertas síntesis bacterianas en el rumen, y la consecuencia es la disfunción del órgano.

Cobalto.- Si falta cobalto en las terneras y ovejas - no se puede sintetizar la vitamina B12 en el rumen por la acción bacteriana, pues el cobalto es componente esencial de esa vitamina. Puede estimularse la síntesis bacteriana por la inyección intramuscular de vitamina B12 o por la administración bucal de sales inorgánicas de cobalto. Otro modo de conseguirlo es añadir a los abonos 2,240 kilogramos de una sal inorgánica de cobalto por hectárea; con - - ello se consigue que el pasto tenga suficiente cobalto por tres temporadas. Mayor grado de eficiencia de cobalto es necesario en los vacunos que en las ovejas para producir -

el síndrome clínico que los ingleses llaman "Pining" (languidez).

Azufre.- La falta de azufre en la ración impide la síntesis de aminoácidos esenciales sulfurados por las bacterias del rumen. Estas bacterias pueden utilizar azufre inorgánico de cualquiera de sus sales, como sulfato de sodio, y con ello se evita o se corrige la deficiencia.

Existen algunos otros problemas según Davis [7] como lo son:

Alojamiento.- Es conveniente tener a la ternera en un compartimiento individual, durante algunas semanas. Esto permite una atención más cuidadosa y evita que las terneras se mamen unas a otras, lo que puede determinar trastornos en las ubres de las futuras vacas.

Importancia de la quietud y el trato apacible.- Según Morrison [19] los animales domésticos son animales de costumbres, y una vez habituados a un cierto modo de vida se muestran intranquilos ante cualquier cambio notable. El establo, o el lugar donde se proporcionen los alimentos, debe suministrarse de un modo regular y cualquier cambio importante en la ración debe efectuarse gradualmente.

Los animales saben cuando llega el momento de recibir su ración y cualquier retraso los afecta. Las investigaciones realizadas en el hombre han demostrado que las preo

cupaciones y excitaciones menoscaban la digestión de los alimentos. Es razonable suponer que ocurre lo mismo en los animales domésticos; por lo menos, es indudable que una excitación desusada reduce seriamente la producción de leche de las vacas y aminoran las ganancias en peso de los animales en engorde.

Importancia de la gustosidad de los alimentos.- La gustosidad de los alimentos tiene gran importancia para la nutrición de los animales de gran producción. Si la ración no es apetecible, las vacas lecheras o los animales en engorde, no comerán bastante cantidad de alimentos para poder producir leche o carne económicamente.

MATERIALES Y METODOS

La "Engorda de Becerros Holstein con dos Niveles diferentes de Proteína y con Fibra al libre acceso", se efectuó en Altamira, Municipio de Allende, N. L., la cual tuvo una duración de 168 días para cada animal, prolongándose el estudio total hasta los 183 días, debido a la diferencia de edades de los animales en tratamiento. El estudio se inició el 10. de Noviembre de 1971 y finalizó el 10. de Mayo de 1972.

Materiales,

Se experimentó con 8 crías machos de la raza lechera Holstein, los cuales permanecieron con sus madres solo tres días, los necesarios para consumir el calostro.

Cada animal necesitó los siguientes materiales:

- a) Número de identificación, de material de cuero, el cual se le colocó a la cadena circundante al cuello.
- b) Un metro de cadena (para sujetarlo al cuello).
- c) Una varilla corrugada de 70 centímetros de longitud, y un tubo de la misma longitud y de 1 pulgada de diámetro.
- d) Destorcedor cromado.
- e) Vitaminas.

- f) Un cajón de madera para el consumo de fibra.
- g) Dos cubetas metálicas (para agua y alimento).

Estos becerros fueron colocados en jaulas comunales - de madera con capacidad para 4 becerros cada jaula, siendo las dimensiones de estas las siguientes:

Largo: 4.40 Mts.

Ancho: 1.80 Mts.

Altura suelo-rejillas: 0.60 Mts.

Altura rejillas-comederos: 0.40 Mts.

Altura comederos-techo: 0.80 Mts.

Se utilizó carrizo y lámina de cartón para la construcción de los techos. Hule y manojos de rastrojo como barreras artificiales contra las corrientes de aire frío.

Aparte se diseñó una tabla para el control de consumo diario de alimento para cada animal. En estas jaulas los becerros permanecieron por espacio de seis meses.

En lo que respecta a la alimentación, se les suministró leche, fibra y alimento concentrado, de éste se proporcionan los datos que se encuentran en las Tablas 1, 2, y 3 (costos).

TABLA No. 1.- Ingredientes empleados en la ración del tratamiento I.

INGREDIENTES	14%
Harina de soya.	5.0
Harinolina.	7.0
Harina de alfalfa.	7.0
Harina de carne.	2.5
Melaza.	10.0
Salvadillo.	5.0
Roca fosfórica.	1.0
Cascarilla.	3.0
Sorgo molido.	58.5
Sal mineral.	1.0

TABLA No. 2.- Ingredientes empleados en la ración del tratamiento II.

INGREDIENTES	22%	20%	18%	16%	14%
Harina de soya.	15.5	12.5	9.0	7.0	5.0
Harinolina.	15.5	14.0	12.0	10.0	7.0
Harina de alfalfa.	5.0	5.0	5.0	5.0	7.0
Harina de carne.	3.0	3.0	3.0	2.5	2.5
Melaza.	8.0	8.0	8.0	8.0	10.0
Salvadillo.	13.0	13.0	10.0	8.0	5.0
Roca fosfórica.	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Cascarilla	----	----	----	----	3.0
Sorgo molido.	38.0	38.0	51.0	57.0	58.5
Sal mineral.	1.0	1.0	1.0	1.5	1.0

TABLA No. 3.- Costos de los Ingredientes empleados en el desarrollo de la prueba.

INGREDIENTES	Precio/kg.
Harina de soya.	2.35
Harinolina.	1.60
Harina de alfalfa.	0.98
Harina de carne.	1.60
Melaza.	0.62
Salvadillo.	0.98
Roca fosfórica.	0.48
Cascarilla.	0.45
Sorgo molido.	0.94
Sal mineral.	0.66

Métodos.

En este trabajo el diseño experimental fué completamente al azar, probando dos niveles diferentes de proteína y con fibra al libre acceso (tratamientos), con cuatro repeticiones cada tratamiento. Los dos tratamientos en la experimentación fueron:

- I.- 14% de proteína (fijo todo el período).
- II.- 22%, 20%, 18%, 16% y 14% de proteína. (con cambios)

En el tratamiento No. II, se reducía en un 2% de proteína cada 28 días después de la cuarta semana y en el mismo día se hacía su pesaje respectivo (Etapas).

El trabajo se desarrolló en dos fases:

Primer fase o período lácteo: Los terneros fueron separados de la madre después del tercer día de nacidos para el consumo de calostro respectivo, para colocarlos de inmediato en sus jaulas correspondientes de engorda. A partir del cuarto día, a los 28 días de nacidos se les proporcionó cuatro litros de leche diarios (mezcla: 50% de leche bronca y 50% de leche en polvo). Estos se les proporcionaba en dos tomas, dos litros en la mañana y dos litros por la tarde. Para irse acoplando los terneros al destete, se les proporcionó alimento concentrado a los veinte días de nacidos, sin llevarse control de ese alimento por ser de preparación.

Segunda fase: En el transcurso del experimento, los becerros fueron pesados al nacer, y posteriormente cada 28 días (etapas), o sea, cada vez que se les hacía un cambio a la alimentación en el tratamiento II, y se llevaba el mismo procedimiento de pesaje en el tratamiento I. Aparte del dato correspondiente al pesaje a los 168 días de nacido o peso final, se tomó el peso con su dieta respectiva (12 horas).

En lo referente al consumo diario de alimento, se diseñó una tabla en la cual reporta aparte de lo dicho, los consumos de las primeras 12 horas (medio día), y en las 12 horas restantes (Tabla No. 4).

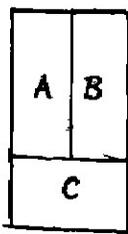
Al cumplir los becerros un mes y medio de vida se les aplicó vitamina A-D-E por vía intramuscular:

Concentración: Vitamina A 1,000.000 U.I.
" D2 150,000 U.I.
" E 100 U.I.

TABLA No. 4.

TABLA DE CONTROL DEL CONSUMO DIARIO DE ALIMENTO EN KGS.

# BECERRO	D I C I E M B R E																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
85	A	B																
	C																	
71																		
66																		
74																		
55																		
44																		
33																		
21																		



- A.- Consumo de alimento diario en las primeras 12 horas del día.
- B.- Consumo de alimento diario en las últimas 12 horas del día.
- C.- Consumo Total de alimento diario

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Al llegar a la finalización del presente experimento se obtuvieron resultados, los cuales se dan a continuación. Cabe hacer notar que al hablar de Etapas nos referimos a lapsos de 28 días. Los datos para aumento de peso por etapas están concentrados en la Tabla No. 5.

En lo referente a los datos para conversión alimenticia por etapas, se muestra en la Tabla No. 6.

Respecto a los datos obtenidos en costos de producción para aumentos de peso por etapas, se encuentra en la Tabla No. 7 y en el análisis completamente al azar correspondiente en la Tabla No. 8.

En la Tabla No. 9 se proporciona el consumo de alimento por etapas.

Para el costo de alimento consumido por etapas aparece en la Tabla No. 10.

Los datos obtenidos para costo total se muestran en la Tabla No. 14.

En la Tabla No. 21 se encuentra la concentración de datos del experimento en cuestión.

TABLA No. 5.- Aumento de peso por etapas en engorda de becerros Holstein.

TRATAMIENTOS	E T A P A S					
	1a.	2a.	3a.	4a.	5a.	6a.
I	1.80	15.70	19.10	21.50	37.00	12.40
	-3.00	18.90	21.90	23.80	24.90	24.66
	3.20	16.80	22.20	19.90	26.16	31.44
	3.50	13.10	11.90	21.40	32.81	25.79
\bar{X}	1.37	16.12	18.77	21.65	30.21	23.57
II	1.30	8.80	15.80	28.60	25.57	35.43
	9.35	12.25	13.20	18.20	25.90	23.10
	4.00	15.80	21.90	24.30	33.90	31.60
	8.50	15.60	21.20	22.30	25.70	24.70
\bar{X}	5.78	13.11	18.02	23.35	27.76	28.70

El análisis correspondiente a aumento de peso por etapas, no se anota en respuesta a que no hubo diferencia significativa en ninguna de ellas, o sea que los tratamientos son iguales.

TABLA No. 6.- Conversión alimenticia por etapas en la engorda de becerros Holstein.

TRATAMIENTOS	E T A P A S				
	1a.	2a.	3a.	4a.	5a.
I	2.48	3.56	4.18	3.27	10.40
	1.74	3.33	3.86	4.25	4.45
	2.51	2.74	4.82	4.24	4.16
	3.74	3.69	4.53	3.26	5.38
\bar{X}	2.61	3.33	4.34	3.75	6.09
II	2.61	3.03	3.25	4.22	3.04
	2.36	2.65	4.01	4.17	4.79
	2.53	2.69	4.32	3.42	3.35
	1.53	2.83	4.17	4.31	4.57
\bar{X}	2.25	2.80	3.39	4.03	3.39

Los análisis completamente al azar de la conversión - alimenticia por etapas no se anota debido a que en ninguna de sus etapas hay significancia lo cual indica que en las cinco etapas los tratamientos son iguales.

TABLA No. 7.- Costo de producción para aumento de peso por etapas en la engorda de becerros Holstein.

TRATAMIENTOS	E T A P A S				
	1a.	2a.	3a.	4a.	5a.
I	2.50	3.59	4.22	3.30	10.50
	1.75	3.36	3.89	4.29	4.49
	2.53	2.76	4.86	4.28	4.20
	3.77	3.72	4.57	3.29	5.43
X	2.63	3.35	4.38	3.79	6.15
	3.23	3.45	3.64	4.45	3.07
	2.92	3.02	4.49	4.50	4.83
	3.13	3.06	4.83	3.69	3.38
II	1.89	3.22	4.67	4.65	4.61
	2.79	3.18	4.40	4.34	3.97

TABLA No. 8.- Análisis completamente al azar de costos de producción para aumentos de peso para la 4a. etapa en la engorda de becerros Holstein.

FUENTES DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F.CALC.	F.TEORICA	
					0.05	0.01
TRATAMIENTO	1	0.62	0.62	6.88*	5.99	13.7
ERROR	6	0.57	0.09			
TOTAL CORR.	7	1.19				

* Significativo

Solamente se aportan los datos de la etapa No. 4, debido a que es la única donde existe diferencia significativa, presentando una F calculada de 6.88 y una F teórica de 5.99 al .05%; mostrándonos con esto que los tratamientos son diferentes en la etapa mencionada.

A continuación se proporcionará solamente los datos con los que se trabajó para sus respectivos análisis estadísticos.

TABLA No. 9.- Consumo de alimento por etapas obtenidas al engordar becerros Holstein.

TRATAMIENTOS	E T A P A S				
	1a.	2a.	3a.	4a.	5a.
	39	68	90	121	130
	33	73	92	106	110
I	43	61	96	111	131
	49	44	97	107	139
X	41	61.5	93.75	111.25	127.50
	23	48	93	108	108
	29	35	73	108	115
II	40	59	105	116	106
	24	60	93	111	113
X	29	50.5	91	110.75	110.50

Al analizar el consumo de alimento por etapas, no resultó diferencia significativa en ninguna de sus etapas, - siendo los tratamientos iguales, por tal motivo no se anota su análisis estadístico correspondiente.

TABLA No. 10.- Costos de alimento consumido por etapas para engordar becerros Holstein.

TRATAMIENTOS	E T A P A S				
	1a.	2a.	3a.	4a.	5a.
I	39.39	68.68	90.90	122.21	131.30
	33.33	73.73	92.92	107.06	111.10
	43.43	61.61	96.96	112.11	132.31
	49.49	44.44	97.97	108.07	140.39
\bar{X}	43.91	62.11	94.68	112.36	128.77
II	28.52	54.72	104.16	116.64	109.08
	35.96	39.90	81.76	116.64	116.15
	49.60	67.26	117.60	125.28	107.06
	29.76	68.40	104.16	119.88	114.13
\bar{X}	35.96	57.57	101.92	119.61	111.60

En respuesta a que no hubo diferencia significativa - en el análisis aplicado para este caso, lo que nos dice - los tratamientos son iguales, por lo tanto no se anota.

En la tabla No. 11 muestra el consumo de alimento pro medio por etapas y se observa que el tratamiento II consumió menos alimento que el tratamiento I al finalizar el experimento.

TABLA No. 11.- Consumo de alimento promedio por etapas en engorda de becerros Holstein..

E T A P A S	T R A T A M I E N T O S	
	I	II
1a.	41.00	29.00
2a.	61.50	50.50
3a.	93.75	91.00
4a.	111.25	110.75
5a.	127.50	110.50
TOTAL	435.00	391.75

En el costo de alimento promedio por etapas, se observa que el tratamiento I fué más costoso al finalizar el experimento que el tratamiento II no así en todas ellas.

TABLA No. 12.- Costo de alimento promedio por etapas al engordar becerros Holstein.

E T A P A S	T R A T A M I E N T O S	
	I	II
1a.	43.91	35.96
2a.	62.11	57.57
3a.	94.68	111.92
4a.	112.36	119.61
5a.	128.77	111.60

TABLA No. 13.- Costo de la alimentación hasta los 168 días de edad de los dos tratamientos en la engorda de becerros Holstein.

TRATAMIENTOS	Leche Entera (\$)	Leche en Polvo (\$)	Alimento (\$)	Costo total (\$)
I	112.00	43.68	439.35	595.03
II	112.00	43.68	426.66	582.34

La Tabla No. 13 nos muestra que el tratamiento I fue más costoso para la alimentación que el tratamiento II.

Para el costo total de producción se observa que el tratamiento I es más elevado que el tratamiento II.

TABLA No. 14.- Costo total de producción en la engorda de becerros Holstein.

TRATAMIENTOS	Costo Leche	Costo Alimento	Costo Medicinas	Costo del Becerro	Costo Total
I	155.68	439.35	15.75	158.75	769.53
II	155.68	426.66	15.75	158.75	756.84

En la tabla No. 15 nos indica que el tratamiento II tuvo menor peso inicial y mayor peso final que el tratamiento I.

TABLA No. 15.- Pesos promedios obtenidos por etapas en la engorda de becerros Holstein, expresados en Kilogramos.

E T A P A S	T R A T A M I E N T O S	
	I	II
Nacimiento	34.32	32.00
1a.	35.70	37.78
2a.	51.82	50.50
3a.	70.60	68.67
4a.	92.25	92.27
5a.	122.46	120.04
6a.	146.00	148.75

En lo referente a aumentos promedio de peso se muestra en la tabla No. 16.

TABLA No. 16.- Aumentos promedio alcanzados por etapas en la engorda de becerros Holstein, expresado en Kilogramos.

E T A P A S	T R A T A M I E N T O S	
	I	II
1a.	1.37	5.78
2a.	16.12	13.11
3a.	18.77	18.02
4a.	21.65	23.35
5a.	30.21	27.76
6a.	23.57	28.70

En la tabla No. 17 se muestran los aumentos promedio diarios de peso que se obtuvieron en la engorda de becerros Holstein.

El promedio de conversión alimenticia por etapas aparece en la tabla No. 18.

Para el peso final, (peso a las 12 horas de dieta rigurosa antes del sacrificio) y en rendimiento en canal, se muestra en la tabla No. 19.

El peso corporal alcanzado y el precio de venta de los animales se encuentran en la tabla No. 20, la cual nos muestra las ganancias totales por tratamiento.

La concentración de datos para los dos tratamientos en la tabla No. 21, muestra peso inicial, peso al destete, peso final, aumento total, total de alimento consumido, conversión alimenticia, rendimiento en canal, costo total y utilidad.

TABLA No. 17.- Aumentos promedio diarios de peso, que se obtuvieron en la engorda de becerros Holstein, expresados en Kgs.

E T A P A S	T R A T A M I E N T O S	
	I	II
1a.	0.048	0.203
2a.	0.575	0.468
3a.	0.670	0.643
4a.	0.776	0.832
5a.	1.078	0.991
6a.	0.841	1.025
\bar{X}	0.664	0.690

TABLA No. 18.- Promedio de conversión alimenticia por etapa expresada en kilogramos en la engorda de becerros Holstein.

E T A P A S	T R A T A M I E N T O S	
	I	II
1a.	2.61	2.25
2a.	3.33	2.80
3a.	4.34	3.93
4a.	3.75	4.03
5a.	6.09	3.93

TABLA No. 19.- Peso final, peso a las 12 horas y rendimiento en canal para los dos tratamientos en la engorda de becerros Holstein.

TRATAMIENTOS	Peso final (Kgs.)	Peso a las 12 horas (dieta) (Kgs.)	Rendimiento canal (%)
I	146.00	139.40	52
II	148.75	144.25	53

TABLA No. 20.- Peso corporal alcanzado, y precio de venta de los becerros engordados.

TRATAMIENTOS	Peso final (Kgs.)	Precio de venta (\$)	Costo total de Prod. (\$)	Utilidad (\$)
I	146.00	1,022.00	769.53	252.47
II	148.75	1,041.25	756.84	284.41

TABLA No. 21.- Efecto de dos niveles diferentes de proteína en la engorda de becerros Holsteín.

TRATAMIENTOS	Peso inicial (Kgs.)	Peso al destete (Kgs.)	Peso final total en alimento (Kgs.)	Total de alimento consumido (Kgs.)	Conversión alimenticia canal (%)	Rendim. canal (%)	Costo total (\$)	Utilidad (\$)
	35.50	37.30	143.00	107.50	4.23	50	728.66	218.34
	37.00	34.00	148.00	111.00	3.61	51	747.32	288.68
I	38.30	41.50	158.00	119.70	3.79	55	776.60	329.40
	26.50	30.00	135.00	108.50	4.15	52	770.54	174.46
X	34.32	35.70	146.00	111.68	3.94	52	769.53	252.47
	38.50	59.80	154.00	115.50	3.32	54	743.30	334.70
	26.00	35.30	128.00	102.00	3.66	54	720.59	175.41
II	38.50	42.50	171.00	132.50	3.31	53	796.98	400.02
	25.00	33.50	142.00	117.00	3.69	51	766.51	227.49
X	32.00	37.77	148.75	116.75	3.49	53	756.84	284.41

D I S C U S I O N

Bajo las condiciones en que se realizó este experimento, los resultados obtenidos se consideran buenos, ya que los dos tratamientos se comportaron similares, no teniendo ninguna dificultad al momento de la venta.

La idea de comparar el tratamiento I (14% de proteína) todo el periodo, contra el tratamiento II que inició con 22% de proteína, disminuyendo dos unidades por etapa hasta llegar a 14% de proteína fue de ver si existe alguna relación en estos cambios o bien proporcionar una sola ración durante los primeros seis meses de edad.

A los becerros se les proporcionó calostro los primeros días de edad, instalándolos en jaulas comunales con capacidad de cuatro becerros cada una, a partir del quinto día se les suministró leche a razón de 4 litros de leche diarios en dos tomas, siendo ésta bronca y en polvo en proporciones iguales, este nivel está basado en estudios realizados por García (10).

El hecho de poner los becerros en jaulas, y sujetarlos, es con el fin de llevar mejor control de alimento e higiene.

El proporcionar vitaminas y antibióticos, es con la finalidad de prevenir a los animales en la época más crítica

ca de su vida de deficiencia e infecciones respectivamente, ya que la ración no incluye vitaminas ni antibióticos.

En la tabla No. 5 se observan los aumentos de peso por etapas en los cuales no se encontró significancia al ser analizados completamente al azar; aparece un dato con signo negativo en la primera etapa del tratamiento I, en este caso presentó problemas de diarrea y neumonía.

En el experimento se tomaron los datos de consumo de alimento y aumentos de peso, resultando de esto la conversión alimenticia como lo muestra la tabla No. 6 realizándose el análisis respectivo, no encontrando significancia en ninguna de sus etapas, aunque cabe hacer notar que el tratamiento I tuvo una conversión ligeramente más alto durante todo el experimento (tratamiento I: 4.02, Tratamiento II: 3.38). Así también lo muestra la tabla No. 18 en el promedio de conversión alimenticia por etapas.

Al analizarse costos de producción para aumentos de peso por etapas, tabla No. 7 se encontró significancia en la cuarta etapa, como lo indica la tabla No. 8.

El análisis de consumo de alimento por etapas, no resultó significativo al ser efectuado, aún notándose cantidades diferentes, tanto como para un tratamiento como para el otro, tabla No. 9.

Se realizó otro análisis completamente al azar para -

costos de alimento consumido por etapas, con los datos que muestran la tabla No. 10, no resultando éste significativo.

En la tabla No. 11 y 12 presenta el consumo de alimento promedio por etapas y el costo correspondiente, respectivamente, en las cuales tampoco se presenta significancia al analizarse. En cuanto a alimento consumido se refiere, el tratamiento I fue mayor que el tratamiento II al finalizar el experimento, 435.00 Kgs. y 391.75 Kgs. respectivamente, esto es que en el tratamiento I, en la primera, segunda y quinta etapa se nota este tipo de incremento, siendo similar el consumo en la tercera y cuarta etapa. Por lo que respecta al costo de alimento por etapas, existe una similitud para los dos tratamientos en las primeras cuatro etapas, alejándose más en la quinta etapa el tratamiento I del II. La relación existente entre estos tratamientos en cuanto al consumo y costo, está dada por el precio de kilogramo de alimento, pues como se observa en la etapa 3a. en ambas tablas, el tratamiento I consumió 2.75 Kgs. más que el II, pero el tratamiento II aún así fue más caro, \$17.24 más que el I, debido a que es más costoso el kilogramo de alimento en esta etapa (18% de proteína).

En cuanto al costo de alimentación a los 168 días de edad, la única diferencia que existe es en cuanto al costo de ésta, ya que la leche entera y la leche en polvo es igual para los dos tratamientos, tabla No. 13, y este in--

cremento a la vez para costo total de producción.

En la tabla No. 15 indica los pesos promedio por etapas observándose que el tratamiento I fué superior al tratamiento II al inicio del experimento, logrando recuperar esta diferencia al finalizar dicho experimento 34.32 Kgs., 32.00 Kgs., y 146.00 Kgs., 148.75 Kgs., respectivamente, de igual forma en los aumentos promedio por etapa en la tabla No. 16, la cual nos indica que tanto el tratamiento I como el II presentan cambios alternativos durante el desarrollo del experimento, aunado a esto se presenta la tabla No. 17 con aumentos promedio diarios, los cuales superan a los aumentos promedio diarios experimentados por Stobo - - [24] y Puente [21], siendo éstos 0.640 Kgs., y 0.637 Kgs., respectivamente, ya que en este estudio se alcanzaron aumentos promedio diarios de 0.654 Kgs., para el tratamiento I y 0.690 Kgs., para el tratamiento II, esto demuestra que los becerros de raza Holstein sí responden a este tipo de alimento, a las jaulas de engorda y también a nuestras condiciones climáticas; respondiendo a la vez perfectamente - al momento de la venta.

Para su peso final, peso con dieta [12 horas] y rendimiento en canal, se presenta en la tabla No. 19, en la - - cual se observa que al ponerse a dieta a los becerros hubo una reducción de peso de 4.52% o 4.43% para el tratamiento I y II, respectivamente, ésta se aplicó con la finalidad -

de que los órganos internos de los animales presenten su peso real, y a la vez cumplir con el requisito del 5% al 6% impuesto por el Rastro de la ciudad.

En la tabla No. 20 se muestra el peso final, precio de venta, costo total de producción y la utilidad. Aclarando que los animales fueron vendidos con su peso final, [sin dieta], y al precio de \$7.00 el kilogramo en piel.

El efecto de dos niveles de proteína en la engorda de becerros Holstein se muestra en la tabla No. 21, la cual nos dice que el tratamiento II fue mejor en todos los puntos indicados que el tratamiento I, lo que nos muestra la influencia que tuvo el mayor porcentaje de proteína en sus primeras etapas de vida.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.- Los becerros de raza Holstein presentan buena conversión alimenticia.
- 2.- Los becerros de sexo masculino muestran excelentes aumentos diarios de peso.
- 3.- Existe respuesta económica de los becerros al engor--darlos en jaulas comunales de madera.
- 4.- La carne de becerro Holstein es perfectamente aceptada en el mercado.
- 5.- Se logra apreciar las características necesarias para el futuro semental.
- 6.- El tratamiento dos fue superior al tratamiento uno en todos los casos, aunque estadísticamente no hubo diferencias significativas.

Recomendaciones.

- 1.- Se recomienda para futuros estudios que este tipo de experimentos sean con más repeticiones para cada tratamiento. Probar otros niveles de proteína recomen--dándose que estos sean fijos todo el periodo de engorda evitándose con esto diferentes problemas en los -cambios de formulación.

- 2.- Usar antibióticos en los cambios de alimentación en las raciones en las primeras etapas.
- 3.- Para el consumo de fibra se recomienda que en la primera mitad del período de engorda sea fibra de buena calidad y en la segunda mitad del período fibra de regular calidad para rebajar los costos.
- 4.- En lo referente a instalaciones se estima que:
 - a) Jaulas con cupo para 8 a 10 becerros, son más económicas.
 - b) Comederos comunales son más eficientes y prácticos.
 - c) Diseño del cajón del consumo de fibra, sea con fondo móvil.
 - d) Las barreras naturales o artificiales para evitar corrientes de aire son indispensables.

R E S U M E N

Con la finalidad de observar el efecto de dos niveles diferentes de proteína con fibra a libre acceso en la engorda de becerros Holstein, se efectuó este estudio en Altamira Municipio de Allende, N. L., iniciándose el experimento el 10. de Noviembre de 1971 y finalizando el 10. de Mayo de 1972 teniendo una duración de 6 meses.

El trabajo se efectuó con 8 becerros machos de raza Holstein, probando dos tratamientos con cuatro repeticiones cada uno, engordándolos sobre jaulas de madera.

Los tratamientos son:

Tratamiento I.- 14% de proteína fijo todo el período, con fibra a libre acceso.

Tratamiento II.- 22%, 20%, 18%, 16% y 14% de proteína, efectuándose los cambios de dos unidades de proteína cada 28 días (etapas), y con fibra a libre acceso.

El objetivo de engordar los becerros en jaulas de madera es con el fin de evitar gasto de energía, controlar más eficiente la higiene y proporcionarles una mejor atención en general, esto trae como consecuencia mayores aumentos de peso.

Alimentación.

Los becerros en su período lácteo constó de 28 días -

en los cuales se les proporcionó cuatro litros de leche -
diarios (mezcla: dos litros de leche bronca y dos litros -
de leche en polvo) dos litros en la mañana y dos litros -
por la tarde.

El alimento concentrado se les proporcionó a libre ac-
ceso (en tinas metálicas para mayor higiene) tanto para el
tratamiento I como para el II hasta los 168 días de edad,
aplicándoseles una dieta de 12 horas del sacrificio.

El consumo de alimento se controló diariamente por me-
dio de una tabla específica (tabla No. 4).

A la vez se pesaron los becerros cada 28 días para ob-
servar los aumentos de peso, y la conversión alimenticia -
al comparar ésta con el consumo de alimento.

El estudio al ser analizado estadísticamente no hubo
diferencias significativas entre los dos tratamientos, o -
sea que los tratamientos son iguales, haciéndose la obser-
vación que el tratamiento II superó al tratamiento I.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- 1.- Aragón Leyva Pablo. 1939. La Vaca Lechera. Editorial Bartolomé Trucco. p. 16.
- 2.- Balch, C.C., Campling, R.C., Johnson, V.W. & Roy, J. 1960. The Efecto of the Level of Roughage during the Rearing Acaring. Period on the utilization of Food by Adult Cattle. Brit. Journal of Nutr., Vol. - 14: p. 379.
- 3.- Clanton D.C. 1963. Protein and Energee Re-
queriments. Nevnska Agr. Sta. Beef Cattle Progress Report j. any. Scy. 14: pp. 970-971.
- 4.- Cole H.H. 1964. Producción animal. Trad. por Dr. Jaime Esaín Escobar. - Editorial Acríbia Zaragoza [España]. pp. 132, 135.
- 5.- Conrad, H.R. and Hibbs, J.W. 1953. A High Roughage System - for Raising Dairy Calves Based on the Early Development Inoculations and Ratio of Hay to - Grain on the Digestion and Ni-
trogen Retention. Jour Dairy - Scy. Volumen 36: pp. 1326-1334.

- 6.- Conrad, H.R., Hibbs, J.W., Vandervel, J.H. and Pouden, W.D. 1955. Volatile Fatty Acids and Ph in Rumen Contents of Cud- - Inoculated and Inoculated Calves Fed High Roughage Pelets. Jour. Dairy Sci. Vol. 38: p. - 607.
- 7.- Davis Richard F. 1963. La Vaca Lechera. Traducción José L. de la Loma. 1a. - Edición Editorial Limusa Weller Gaa Mex. pp. 61-64.
- 8.- De Alba, J. 1958. Alimentación del Ganado en América Latina. Prensa Médica Mexicana. México. pp. 40-42.
- 9.- Field H.I. 1966. Enfermedades de los Bovidos. Editorial Acribia Zaragoza España. pp. 49-52.
- 10.- García, L.G. 1971. Cría Intensiva de becerros Holstein destetados precozmente (28 días) con tres niveles diferentes de leche. Tesis sin publicar I.T.E.S.M.
- 11.- Gillard Mc.

- 12.- Guyton, A.C. 1963. *Tratado de Fisiología Médica*. Traducción al castellano por Dr. Ablurto Folch y Pl. - Editorial Interamericano S. A. p. 857-858.
- 13.- Haberman Jules J. 1971. *Manual de Veterinaria*. - 4a. Edición C.E.C. S.A. México, D.F. pp. 116-118.
- 14.- Huber S.T. 1969. *Symposium Calf Nutrition and rearing de Velopment of the digestive and metabolic apparatus of the calf your of decoy Sci vol 52. No. 8 pp. 1303-1315.*
- 15.- Jones L.M. 1959. *Farmacología y Terapéutica veterinaria UTEHA* p. 472.
- 16.- Mergalli A. 1953. *A practical and economical method of feeding dairy calves. Compendio en inglés nut. alut. and rev. vol. 25 No. 3 pp. 817.*
- 17.- Meyer Jones L. 1959. *Farmacología y Terapéutica Veterinarias. Traducción al español Ma. Teresa Toral. 2a. Edición. UTEHA. Mex. pp. 82.*

- 18.- Morrison, F.B. 1965. Compendio de alimentación del Ganado. Trad. al castellano por José L. de la Loma de la 1a. Ed. en inglés Edít. UTEHA. pp. 388-391. 1272-1273.
- 19.- Morrison, F.B. 1963. Compendio de alimentación del ganado, Trad. José Luis de la Loma VIII. Edición Editorial U.T.E.H.A.
- 20.- Pardue F. D. 1962. Performance of dairy calves at 24 days of age and fed vegetables Vs. animal surage protein in the dry starter - your of dairy Sci 45 pp. 1986-1989.
- 21.- Puente Tristán Sergio. 1972. Engorda Intensiva de becerros Holstein en jaulas. Tesis U.A.N.L. p. 33.
- 22.- Riggs, S.K. and Blakenships, P.V. Comparative value of five types of molasses for fattening beef cattle. Texas Agric. Sta. The Texas A & M. Report No. 1820 Cattles series 125.
- 23.- Roy, J.H.B. 1961. Explotación Práctica de Terneras. Traducción al castellano Andrés Marcos. Ed. Acribia Zaragoza Esp. p. 25, 27.

24.- Stobo, I.S.F., Roy S.H.B., and Gaston S. Helen.

1966. Aumen Development in the Calf: I. The Effect of Diets - containing Different Proportions of Concentrates to Hay - and Aumen Development. Brit - Journal of nutrition. Vol. 20: 171 with 3 plates.

25.- Tamate

26.- Webb, R.J.

Effect of molosses and molosses feed on quality of feed. Univ. Illinois, Agric. Exp. - Stat. Bull 150.

27.- Wise C.H. y J.P. Lamaster.

1968. Response of calves to - open pail and nipple pail systems of milk feeding. Jovy of dairy Sci vol. 51 No. 3 pp. - 452-456.

1911

3
r
s
M
C