

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE AGRONOMÍA



COMPARACION DE DOS SISTEMAS DE
ALIMENTACION EN VACAS HOLSTEIN
HASTA EL DESTETE

CASO PRACTICO (OPCION V)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
PRESENTA

RICARDO JAVIER RODRIGUEZ RAMIREZ

203

1

MONTERREY, N. L.

NOVIEMBRE DE 1981

T
SF203
R6
C.1



1080063010

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



COMPARACION DE DOS SISTEMAS DE
ALIMENTACION EN BECERROS HOLSTEIN
HASTA EL DESTETE

CASO PRACTICO (OPCION V)
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
PRESENTA

RICARDO JAVIER RODRIGUEZ RAMOS

MONTERREY, N. L.

NOVIEMBRE DE 1980

T
SF 203
R6



Biblioteca Central
Maena Solidaridad

F. Tesis



UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

A MIS PADRES :

SR. RICARDO RODRIGUEZ ORTIZ

SRA. ROSA ALICIA RAMOS DE RODRIGUEZ

Quienes con su cariño y dedicación me supieron comprender y hacer de mi un hombre de bien, y por que a base de esfuerzos y privaciones me han otorgado la herencia de la educación. Por ello les estaré eternamente agradecido.

A MIS ABUELOS PATERNOS :

SR. FRANCISCO RODRIGUEZ C. (finado)
SRA. EVA ORTIZ DE RODRIGUEZ

A MIS ABUELOS MATERNOS :

SR. DR. EPIFANIO RAMOS ALEJANDRO
SRA. ELISA MARTINEZ DE RAMOS

Con cariño.

A MI HERMANA Y ESPOSO :

**SRA. ROSA MARIA RODRIGUEZ DE GARZA
SR. ING. CARLOS JAVIER GARZA GIL**

**A quienes estoy muy agradecido por su
desinteresado apoyo moral y económico.**

A MIS SOBRINOS :

**KARLA
JAVIER
BENJAMIN**

A TODOS MIS FAMILIARES

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor el Ing. M.C. Ramón Treviño Treviño por su ayuda y sus valiosos consejos que hicieron posible la realización de este trabajo.

Al Ing. M.C. Juan Francisco Villarreal por las facilidades prestadas para la realización de este trabajo.

A las personas que directa o indirectamente intervineron para la elaboración de este trabajo.

A mis maestros, compañeros y amigos.

C O N T E N I D O

	PAG.
I INTRODUCCION	1
II REVISION DE LITERATURA	3
II.1 Alimentación del becerro durante los prime <u>r</u> ros tres días	3
II.2 Papel de los antibióticos en las raciones	4
II.3 Agua	5
II.4 Sistemas de alimentación	6
II.4.1 Alimentación liberal de leche ..	6
II.4.2 Vaca nodriza	7
II.4.3 Amamantamiento restringido	8
II.4.4 Uso de substitutos de la leche .	8
II.4.5 Leche entera limitada	9
II.4.6 Crianza de becerros sin usar gra <u>n</u> no	14
II.5 Proteína	15
II.6 Engorda de machos Holstein	16
III MATERIALES Y METODOS	17
III.1 Localización	17
III.2 Materiales	17
III.3 Métodos	17
IV RESULTADOS Y DISCUSION	19
V CONCLUSIONES	24
VI BIBLIOGRAFIA	25

INDICE DE CUADROS

CUADROS		PAG.
1	Peso al nacer y al destete del tratamiento I .	19
2	Peso al nacer y al destete del tratamiento II .	20
3	Aumentos de peso y ganancia diaria promedio de los tratamientos I y II	21
4	Aumentos de peso y ganancia diaria promedio de los machos en los tratamientos I y II	22
5	Aumentos de peso y ganancia diaria promedio de las hembras en los tratamientos I y II	22

I. INTRODUCCION

Es perfectamente conocido por todos los productores de ganado lechero, que el éxito o fracaso de una explotación lechera depende entre otras muchas cosas de un programa adecuado de reemplazo que se lleve en el hato. Para llevar a cabo la reposición de vacas productoras que año tras año causan bajas en las líneas de ordeño, es necesario reemplazar de un 15 a un 25 % los animales que no produzcan el mínimo de la producción con la cual trabaje el establo.

En la actualidad la mayoría de los ganaderos compran las vaquillas a primer parto, con un costo más elevado que si seleccionaran las terneras del hato. Esto es debido a la creencia general de que alimentar a las terneras del hato hasta el parto es más costoso; lo cual nos obliga a buscar sistemas de alimentación mediante los cuales podamos bajar los costos de alimentación por ternera.

Por otra parte, con el fin de resolver el problema del consumo interno de carne bovina, se hace indispensable el aprovechamiento integral y eficiente de los recursos de proteína animal que existan en el país. Algunas razas lecheras tienen un gran potencial de producción de carne, conversión alimenticia y calidad de canales, entre ellas destacan principalmente la raza Holstein y la Pardo Suizo.

En México, la mayoría de los becerros de ganado lechero son sacrificados a los pocos días de nacidos. Desperdiando el 90 % de su producción potencial de carne (40 Kgs. - al nacer contra 400 Kgs. si se engordan a los 14 meses). Tomando en cuenta que genéticamente el 50 % de nacimientos que ocurren son machos, es lógico buscar sistemas de alimentación de terneros que además de efectivos resulten económicos.

El objetivo de este trabajo es comparar dos sistemas de alimentación mediante los cuales se pueda bajar el costo por ternera; además de comprobar si la crianza de becerros Holstein es rentable o no.

II. REVISION DE LITERATURA

II.1 ALIMENTACION DEL BECERRO DURANTE LOS PRIMEROS TRES DIAS

La primera leche que produce la vaca se conoce con el nombre de calostro. El calostro es rico en vitaminas, proteínas y minerales, y contiene estos nutrientes con equilibrio adecuado para cubrir las necesidades del animal. Contiene además anticuerpos que ayudan a proteger al becerro contra las enfermedades (Diggins & Bundy 1976).

La aportación más importante del calostro esta 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. Aparte de su contenido de anticuerpos, el calostro es rico en proteína total, proporciona cantidades adicionales de vitamina A, y tiene un efecto laxante. Es también importante que se dé calostro al ternero desde el principio, pues pasados dos días de vida, pierde la capacidad de absorber los anticuerpos a través de la pared intestinal (Davis 1977 y Elías et al 1977). La absorción de las inmunoglobulinas a través del tracto digestivo sólo tiene lugar dentro de las primeras 36 horas de vida, ya que a partir de ese momento se impermeabiliza el paso de anticuerpos, no existiendo ventaja alguna en suministrarlo con posterioridad (Ugarte & Benítez 1977).

Hay diferentes formas de proporcionar el calostro, aunque la mayoría se inclina a dejar al becerro con la vaca durante los primeros tres días. Esta práctica hace que el becerro reciba el calostro a la temperatura del cuerpo y libre de cualquier contaminación. Otro método, consiste en ordeñar

a la vaca y congelar suficiente calostro para que le dure al becerro los primeros tres días. Si se aplica este método, el calostro deberá calentarse a la temperatura del cuerpo (37.7°C) y darlo como alimento a razón de 1 libra por cada 6 a 10 libras de peso vivo (Diggins & Bundy 1976).

II.2 PAPEL DE LOS ANTIBIOTICOS EN LAS RACIONES

El empleo de antibióticos en la cría de terneros -- tiene una doble finalidad : en primer lugar se aspira con --- ellos a controlar el poder patógeno de las bacterias, principalmente en el animal prerrumiante, y en segundo lugar a mejorar el consumo de pienso realizado por el ternero rumiante joven. Bajo determinadas condiciones ambientales y nutritivas, se ha demostrado de forma concluyente que ciertos antibióticos, particularmente la clortetraciclina (aureomicina) y la oxitetraciclina (terramicina) presentan un efecto favorable -- en la disminución de la mortalidad y en el aumento del ritmo de crecimiento de los terneros jóvenes (Roy 1972).

Diggins & Bundy (1976) reportan que en experimentos recientes indican que la terramicina y la aureomicina aumentarán el ritmo de crecimiento del becerro sin ningún efecto aparente sobre la reproducción ni sobre la producción de leche. La aureomicina, proporcionada como alimento con la leche a -- razón de 80 mgs. de hidrocloreuro de aureomicina diariamente -- por becerro de los 4 a los 116 días de edad, producirá los resultados siguientes: aumento del 10 al 30 % en el ritmo de -- crecimiento; mejoría del apetito; disminución del número de -- casos de diarrea; producción de capas de pelo más terso.

Martínez (1972) encontró que los antibióticos eliminaban las diarreas utilizándolos como preventivos, proporcionando además aumentos de peso satisfactorios: 504 grs. por -- día para los que no se les aplicó antibiótico, contra 637 grs. para los que si se les aplicó.

II.3 AGUA

El papel del agua en el organismo asegura múltiples acciones entre las que podemos citar: eliminación de los residuos del metabolismo por la orina, regulación del equilibrio físico-químico interno y especialmente el de la sangre, la formación de las soluciones de las secreciones digestivas, el permitir los fenómenos de digestión del bolo alimenticio (Elías et al 1977).

Los animales sometidos a destete precoz (3 a 5 semanas) deberán disponer de agua fresca y limpia cuando se inicie la administración de concentrados, es decir, desde la primera semana de edad. Si se retrasa el destete y se usan grandes cantidades de leche, el agua no precisa ser administrada hasta la tercera semana de edad. Los terneros criados con abundancia de leche descremada, además de heno y concentrados, efectuarán mayores consumos de materia seca, particularmente de heno, si disponen de agua ad libitum (Roy 1972).

El agua debe ser ofrecida de manera permanente a partir de la segunda semana en forma pura, es decir, sin mezclarla a un producto lácteo, servida de esta forma ya no provocará el cierre de la gotera esofágica a partir de la cuarta semana, alcanzando así el rumen donde permitirá el desarrollo de la microflora y la buena utilización del alimento concentrado y del heno (Elías et al 1977).

Similarmente Diggins & Bundy (1976) especifican que los becerros deben tener libre acceso al agua limpia y corriente después de cumplidas las tres semanas de edad. La falta de agua puede ocasionar un retardo en el crecimiento y mayores molestias digestivas.

II.4 SISTEMAS DE ALIMENTACION

Fundamentalmente existen dos métodos extremos para criar terneros durante los 3 a 6 meses iniciales de su vida. El primero de ellos descansa en el empleo de grandes cantidades de alimentos líquidos destinados a producir carne blanca o al posterior cebo intensivo de los terneros; el otro método implica un precoz desarrollo del rumen y un mínimo empleo de dietas líquidas (Roy 1972)

II.4.1 ALIMENTACION LIBERAL DE LECHE

El procedimiento común es alimentar con -- leche entera durante las primeras tres o cuatro semanas a razón de 1 libra por cada 8 a 10 libras de peso vivo y luego -- cambiar gradualmente a leche descremada en la misma propor--- ción hasta que el becerro recibe de 14 a 18 libras de leche - diarias (Diggins & Bundy 1976).

Similarmente, Davis (1977) nos dice que la cantidad de leche suministrada debe ser aproximadamente de un 10 % del peso vivo de la ternera por día, hasta un máximo de 5 a 6 Kgs. diarios. Si se puede disponer de leche desnatada, puede sustituir gradualmente a la leche entera, en cuanto la ternera --- llega a los dos o tres meses de edad. Debido a su menor contenido de grasa y de energía, suele recomendarse que se dé un - 25 % más de leche desnatada que de leche entera. Si se dispone de leche en abundancia, se puede seguir alimentando a las terneras con ella, hasta los seis meses o más. Sin embargo, - se pueden destetar con grano y heno, en cualquier momento después de los dos y medio a tres meses.

Corona (1980) especifica que se puede destetar a -- los tres meses de edad, dando una cantidad de leche entera -- entre 2.72 y 4.54 Kgs. por día y con una mezcla de granos a - libre acceso hasta 2.27 Kgs. por día, además de heno a libre acceso.

La producción de carne lechal constituye la forma más intensiva y especializada de la cría de terneros y se emplea en animales que se alimentan exclusivamente con dietas líquidas, ad libitum, hasta que cumplen 12 semanas de edad -- (Roy 1972).

II.4.2 VACA NODRIZA

Los becerros que se desarrollan con rapidez, como los becerros para carne, o los animales de raza pura que se intentan vender pronto pueden ponerse con una vaca nodriza. Este método es más costoso, pero reduce el peligro de disturbios digestivos (Diggins & Bundy 1976). Debe enseñarse a las terneras a comer heno y un alimento iniciador antes del destete. Se pueden criar con este sistema unos seis meses, o pueden destetarse a los dos o tres meses (Davis 1977).

Similarmente, Corona (1980) nos dice que se pueden destetar a los cuatro meses dandoles una mezcla de granos a libre acceso hasta 2.27 Kgs. por día, además de heno a libre acceso.

Ugarte y Preston (1971 citados por Ugarte y Benítez 1977) reportan las ventajas de emplear como nodrizas vacas -- con mala configuración en la ubre, mal temperamento en el ordeño o gran susceptibilidad a mastitis.

Sin embargo, Crowley (1969 citado por Ugarte y Benítez 1977) señalo las dificultades que se confrontan con muchas vacas para aceptar terneros ajenos. Similarmente Preston y Willis (1970 citados por Ugarte y Benítez 1977) señalaron este aspecto como uno de los principales inconvenientes del sistema.

II.4.3 AMAMANTAMIENTO RESTRINGIDO

En este sistema se conjuga el amamantamiento del ternero con el ordeño de la vaca, teniendo acceso los terneros a sus madres por un breve período de tiempo, inmediatamente después que se ordeñan, permaneciendo separados vacas y terneros el resto del tiempo (Ugarte y Benítez 1977).

Carmona (1975) reporta que después del ordeño las vacas pasan a un corral en donde amamantan a su becerro por un período de una hora para después regresar al manejo habitual del establo. Los resultados demostraron que la becerra extrae de 1 a 5 lts. de leche por día de la ubre de su madre, pero se presentan problemas de manejo que requieren de la utilización de más mano de obra; por otro lado se observó que las vacas primerizas no apoyaban bien la leche en la sala de ordeño y la becerra podía extraer más de 5 lts. de leche, lo que le ocasionaba trastornos digestivos.

II.4.4 USO DE SUBSTITUTOS DE LA LECHE

Los substitutos de la leche por lo general constan de una mezcla de alimentos secos que se reconstituyen con agua caliente. Después que los becerros han llegado a los 50 días de edad, se puede ir reduciendo gradualmente el substituto de la leche, y puede discontinuarse una vez que los becerros han cumplido dos meses de edad (Diggins & Bundy 1976).

Corona (1980) nos dice que de los 4 a los 14 días se les dá leche entera entre 2.28 y 3.63 Kgs. por día, en este mismo período se les dá el substituto entre 0.23 y 0.68 Kgs. por día. De los 10 a los 120 días se les dá un iniciador de terneras a libre acceso hasta 1.81 Kgs. por día. De los 90 a los 180 días, se les dá una mezcla de granos a libre acceso hasta 2.27 Kgs. por día, además de heno a libre acceso a partir de los 15 días de edad.

II.4.5 LECHE ENTERA LIMITADA

Paralelamente con la cantidad de leche, -- también se ha reducido la edad al destete de los terneros en los últimos años, ya que el costo de la energía en alimentos secos suele ser mucho menor que en la leche fresca o sustitutos lecheros. De ahí, que la edad de destete corresponda al momento en que los terneros puedan hacer un uso eficiente de alimentos secos, lo cuál suele ocurrir a las 3 o 4 semanas de edad, cuando la digestibilidad de concentrados y forrajes puede ser tan alta como en los animales adultos (Ugarte y Benítez 1977).

Cuando los becerros tienen aproximadamente 10 días de edad, pueden empezar a comer alimentos secos. Los alimentos iniciadores de becerros de buena calidad son nutritivamente adecuados y proporcionan una cantidad suficiente de los diferentes nutrientes necesarios para el crecimiento y desarrollo del becerro. Cuando se sigue este sistema, se usan de 250 a 350 libras de leche entera para alimentar a becerros durante un período de 6 a 7 semanas. Se les debe dar 1 libra de leche por cada 10 libras de peso vivo, durante las primeras tres semanas. El alimento se debe poner a los 10 días de edad, a las cuatro semanas de edad, deberá comer de 0.5 a 1 libra diaria de iniciador, sin aumentar la leche. Durante la 5^a semana se reducirá la leche dos libras, dando al becerro libre acceso al iniciador. Se puede hacer otra reducción de leche de dos libras durante la sexta semana, y finalmente, ésta se puede descontinuar cuando el becerro llega a las siete semanas de edad (Diggins & Bundy 1976).

Bajo este sistema se pueden criar las terneras satisfactoriamente, con cantidades de leche entera que varían de 85 a 200 Kgs.. La ventaja de este sistema es la sustitución de los principios nutritivos de la leche por otros más baratos, proporcionados por los granos y el heno. El alimento de --

iniciación se les empezará a dar desde el principio de la segunda semana, además de heno. El alimento de iniciación puede darse a discreción, hasta un máximo de 1.75 a 2 Kgs. por día. Las terneras deben consumir esta cantidad hasta los tres meses de edad (Davis 1977).

Corona (1980) reporta que de los 4 a los 35 días se les dá leche entera entre 2.72 y 4.54 Kgs. por día. De los 10 a los 120 días se les dá un iniciador a libre acceso hasta 2.27 Kgs. por día y heno a libre acceso a partir de los 15 días de edad.

Butterworth y Rentería (1971) mencionan que el destete precoz es una medida práctica y económica en cualquier granja lechera. Con cantidades reducidas de leche y un buen alimento iniciador y de desarrollo, se puede obtener no solo buenos resultados en crecimiento de becerras de reposición, sino también en becerros destinados al sacrificio.

Butterworth y Murillo (1968) utilizaron 20 becerras Holstein; el testigo se destetó a las 9 semanas y el grupo de destete precoz a las 5 semanas. Ambos grupos recibieron concentrado ad libitum, también se les suministró heno de alfalfa. Las becerras se llevaron hasta las 12 semanas de edad. Los resultados estadísticos muestran una diferencia significativa en aumento de peso en favor del grupo testigo, las becerras de destete precoz mostraron crecimiento satisfactorio en acuerdo con las normas para crecimiento de ganado bovino lechero. Después de hacer un estudio económico, se concluyó que este sistema puede ser utilizado con éxito en la crianza económica de becerras.

Para ser destetados a la octava semana, los animales deberán recibir concentrados, heno y agua antes de cumplir la tercera semana de edad, reduciendo gradualmente la administración de leche desde la cuarta semana. La cantidad de leche entera o lactoreemplazador requerido equivale a unos 180 Lts. si se limita el consumo a 4.5 Lts. por día (Roy 1972).

Gerrill (1964 citado por Ugarte y Benítez 1977) reporta que al destetar por peso vivo o por edad, utilizando leche entera o sustitutos lecheros, no se encontraron diferencias en el comportamiento de terneros destetados a 7 semanas o 55 Kgs. de peso, mientras que al practicar el destete a los 46 Kgs. la ganancia hasta las 15 semanas fué peor, así como menor el peso a los 180 días.

El destete precoz difiere del de 8 semanas en que el volumen de leche se restringe a 3.4 Lts. por día o al necesario para el sostenimiento; desde la primera semana se administra una mezcla de concentrados de elevada apetencia que suele contener un agente edulcorante, y que la leche se sustituye íntegramente entre la tercera y quinta semana, por el pienso concentrado (Roy 1972).

Carmona (1975) reporta que en un experimento en el que se comparaba la leche entera contra el sustituto se utilizaron 4 tratamientos que fueron: a) 3 Lts. de leche por día b) 4 Lts. de leche por día; c) sustituto de leche comercial 1 ; y d) sustituto de leche comercial 2. Se utilizaron 7 becerros por tratamiento. La leche y el sustituto fueron proporcionados dos veces por día; a partir del tercer día se les ofreció un concentrado iniciador a base de sorgo y harina de soya. Los resultados mostraron una ventaja de la leche entera sobre los sustitutos comerciales en cuanto a los incrementos de peso de las becerras, no habiendo diferencia de peso entre

los tratamientos a y b. En cuanto a los costos de alimenta---
ción, los substitutos resultaron más económicos, pero hubo --
una mayor incidencia de diarreas y mortandad, lo que propició
que el costo final favoreciera a los animales alimentados con
leche entera. Se recomienda como el sistema de crianza más --
apropiado el destete precoz a los 35 días de edad, con un con
sumo total de 96 Lts. de leche, o sea 3 Lts. por día a partir
del tercer día de edad, suministrando además un concentrado -
con alto valor y calidad proteíca. Carmona (1975) reporta que
estudiando la posibilidad de bajar el nivel de 96 Lts. de le-
che por becerro, se probaron 3 niveles: 50 Lts., 80 Lts. y el
testigo de 96 Lts. de leche. Los resultados mostraron que ba-
jar el nivel de 96 Lts. por becerro es riesgoso y no se puede
recomendar a explotaciones comerciales como sistema a seguir;
pero, cabe hacer la aclaración que el nivel de 80 Lts. por --
becerro se puede usar en becerros con peso a los 3 días de --
edad superiores a los 40 Kgs., sin problemas en el desarrollo
del animal.

El principal problema del destete precoz a las 3 o
4 semanas de edad radica en lograr un consumo tal que permi--
ta al ternero cubrir sus requerimientos y ganar peso. Para --
ello es necesario inducir al consumo de alimentos secos lo --
más temprano posible, mediante el suministro de reducidas can
tidades de leche. De esta forma los terneros comienzan pronto
a comer y pueden empezar a rumiar a partir de las dos semanas
de edad (Ugarte y Benítez 1977). De acuerdo con esto, Diggins
& Bundy (1976) especifican que la panza del becerro no se de-
sarrolla y no comienza a funcionar sino hasta a gunos días --
después de su nacimiento. Hasta que el becerro no empiece a -
rumiar, es incapaz de elaborar las vitaminas, proteínas y ami
noácidos que el ganado de más edad puede elaborar. En conse--
cuencia, el becerro depende de la ración que se le proporcio-
ne para obtener todos los nutrientes esenciales.

Butterworth y García (1971) probando 3 niveles de leche en 24 becerros Holstein (12 machos y 12 hembras), los cuales se dividieron en tres grupos de 8, de tal forma que cada grupo tenía 4 machos y 4 hembras. Se les dió calostro hasta los 4 días de edad y después se suministraron diferentes cantidades de leche a cada grupo para que cada uno de ellos recibiera un promedio de 3, 4 y 5 Lts. de leche diarios, durante los primeros 28 días de edad. Se proporcionó alimento y agua ad libitum a partir del séptimo día en adelante. No se encontraron diferencias significativas de los criterios cuando fueron considerados los valores hasta las 12 semanas de edad. Sin embargo, hubo una diferencia significativa al destete que favorecía a los becerros alimentados con niveles de leche más altos. Aparentemente el crecimiento compensatorio después del destete anuló los efectos de niveles más altos de leche durante el período pre-destete. Se puede concluir por lo tanto que los becerros sujetos a un sistema de destete precoz, pueden ser alimentados con niveles más bajos de leche sin sufrir ningún deterioro en crecimiento.

Marshall y Smith (1970 citados por Ugarte y Benítez 1977) reportan que al comparar leche entera, desgrasada y calostro a voluntad, a razón del 9 % del peso vivo, las ganancias durante las primeras tres semanas siguieron ese mismo orden, aunque no difirieron la leche descremada y el calostro. Este último fué utilizado menos eficientemente, atribuyendolo a una menor digestibilidad. Concluyendo que todas las leches pueden usarse ad libitum hasta 3 semanas con satisfactorios resultados.

Se sabe que los terneros de 3 semanas pueden digerir la hierba con tanta eficacia como los ruminantes adultos y que esta eficiencia se logra a los dos días de iniciar el consumo de dicho alimento. Los terneros pueden pasar de una dieta líquida a un pasto de buena calidad cuando se destetan a las 5

semanas, pero cuanto más largo sea el período de lactación mejor será el ritmo de crecimiento, en general, si los terneros se destetan a las 5 semanas deberán recibir concentrados hasta la octava semana. Como alternativa, los animales pueden -- destetarse con pienso seco en el establo y salir al prado a la tercera o quinta semana, continuando la administración de concentrados (Roy 1972).

Butterworth y Rentería (1971) reportan que la incorporación de forraje de alfalfa en destete precoz no ha mejorado la ganancia de peso total en raciones a base de concentrados hasta las 14 semanas de edad, aunque los autores encontraron que los costos de la alfalfa hicieron antieconómico su -- empleo para el sistema de destete precoz.

II.4.6 CRIANZA DE BECERROS SIN USAR GRANO

Se inicia a los becerros con una alimentación total a base de leche descremada durante las dos primeras semanas. Después de ese tiempo, la leche descremada se substituyó por leche entera y se les proporcionó toda la alfalfa de alta calidad que apetecieron. Los resultados indican que es -- posible la crianza de becerros sin grano cuando se dispone -- ampliamente de leche descremada y cuando se toman las debidas precauciones para asegurar un amplio abastecimiento de minerales, vitaminas y antibióticos. Este plan puede resultar económico cuando el precio del grano es elevado con relación al -- precio de la alfalfa y de la leche descremada (Diggins & Bundy 1976).

Contrario a esto, De Alba (1958 citado por Quiroga 1972) menciona que el desarrollo de las funciones de la rumia se aceleran al digerir forraje tosco, algunas veces antes de cumplir un mes. Sin embargo, aún con henos de buena calidad --

es imposible obtener ingestión suficiente para sostener sin ayuda de concentrados un desarrollo normal hasta que la becerro llegue a los 20 meses de edad. La mezcla de concentrados debe tener una gran variedad de ingredientes ya que van a ser utilizados por el becerro antes que desarrolle la función de la rumia.

II.5 PROTEINA

Puente (1972) nos dice que el nivel y calidad de la proteína proporcionada en las raciones tienen influencia sobre la ganancia diaria y conversión alimenticia. Contrario a esto, Elías et al (1977) especifican que con ganancias de peso moderadas parece que la fuente y calidad de la proteína tiene relativamente poca importancia, obteniéndose resultados similares cuando se han comparado proteínas de origen animal con -- proteínas de origen vegetal.

Martínez (1972) reporta que el nivel de proteínas -- es importante en raciones para becerros de rápido crecimiento; en estudios con becerros Holstein de 3 días de nacidos, se -- probaron 2 niveles, una ración que contenía 14 % de proteína durante todo el experimento (180 días) y la otra ración se -- inició con 22 % y se redujo 2 % cada 28 días hasta finalizar el experimento. se encontró que el tratamiento II se comportó mejor, aunque no se encontró diferencia significativa entre -- tratamientos.

Butterworth y Bueno (1970) probando diferentes niveles de harinolina como fuente de proteína en la ración para -- el destete precoz, encontraron que con dietas de 30 % de harinolina se obtenían resultados similares al empleado con niveles de 10 y 20 % ; sin embargo, el costo por Kg. de aumento -- de peso fué menor empleando el nivel de 30 % .

II.6 ENGORDA DE MACHOS HOLSTEIN

Carmona (1975) reporta que se utilizaron 4 tratamientos: 3 Lts. de leche por día; 4 Lts. de leche por día y dos substitutos comerciales en la engorda de machos Holstein. Después del destete, fueron alimentados a base de concentrados únicamente. Los resultados hasta el destete (35 días), favorecieron a los tratamientos a base de leche entera en cuanto a aumentos de peso. Se concluyó de acuerdo al análisis económico que la engorda de machos Holstein es una actividad poco rentable.

Contrario a esto, Puente (1972) encontró que es posible criar becerros que se producen en la explotación lechera ya que los aumentos diarios de peso así como la conversión alimenticia son buenos en esta raza y no existe problema de mercado al momento de la venta.

Similarmente Butterworth y García (1971), incluyeron becerros machos en su estudio con el propósito de investigar su comportamiento en lo que se refiere a eficiencia con la posibilidad de criarlos para la producción de carne. Se notó claramente que aunque no crecieron con un ritmo más alto que las hembras, sin embargo mostraron una eficiencia bastante mejor.

Martínez (1973) reporta que cuando los terneros se criaron en jaulas individuales difirieron significativamente a los criados en corrales comunales. Estas diferencias fueron en peso final 176.0 Kgs. y 161.7 Kgs.; alimento consumido --- 467.8 Kgs. y 503.7 Kgs.

III. MATERIALES Y METODOS

III.1 LOCALIZACION

El experimento se llevó a cabo en el campo experi-- mental pecuario de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autonoma de Nuevo León; ubicado en la Ex-Hacienda "El Canada", Municipio de General Escobedo, Nuevo León, México.

III.2 MATERIALES

Se trabajo con 16 becerros Holstein, de los cuales 9 fueron machos y 7 hembras. Los animales se dividieron al -- azar en dos grupos de 8, de tal forma que en un grupo queda-- ron 5 machos y 3 hembras y en el otro quedaron 4 machos y 4 - hembras, siendo los tratamientos I y II respectivamente.

Se utilizaron 10 jaulas individuales de madera y 2 maternidades, debido a que los becerros se fueron acoplando - a los tratamientos a medida que iban naciendo. Los becerros - de mayor edad, iban pasando de las jaulas a las maternidades para dar alojamiento a los becerros más jóvenes. A las mater- nidades se les hubo de colocar comederos de madera.

El tratamiento I utilizó 180 Lts. de leche más 180 Lts. de leche en polvo, mientras que el tratamiento II utili- zó 360 Lts. de leche entera.

III.3 METODOS

A los dos grupos se les dió calostro hasta los 5 dí- as de edad, durante los cuales permanecieron con la vaca. El tratamiento I recibió 4 Lts. por día de leche en dos tomas (ma- ñana y tarde) durante el primer mes. Al segundo mes, se le -- dió 2 Lts. por día de leche más 2 Lts. por día de leche en -- polvo en dos tomas. Al tercer mes se le cambió la dieta a 4 - Lts. por día de leche en polvo en dos tomas, hasta los 95 días

de edad. Mientras que al tratamiento II se le suministró 4 -- lts. por día de leche en dos tomas, hasta los 95 días de edad.

Ambos tratamientos recibieron un concentrado a libre acceso a partir de los 15 días de edad, sin llevar registro del consumo de este. Igualmente, el agua se les suministró a libre acceso a partir de los 15 días de edad.

A las hembras se les puso aretes amarillos de acuerdo a el registro del campo; se les tomó el peso al nacer y el peso al destete; el experimento duró 156 días.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Al final del experimento se obtuvieron los siguientes resultados: el tratamiento I tuvo un promedio de peso al nacer de 38.25 Kgs. y su promedio de peso al destete fué de 92.25 Kgs. (Cuadro 1).

Cuadro 1 Peso al nacer y al destete del tratamiento I.

SEXO	PESO AL NACER	PESO AL DESTETE
Macho	31	74
Macho	31	80
Macho	33	88
Hembra	36	100
Macho	46	111
Hembra	41	90
Macho	44	106
Hembra	<u>44</u>	<u>89</u>
	306 Kgs.	738 Kgs.
	$\bar{X} = 38.25$ Kgs.	$\bar{X} = 92.25$ Kgs.

El tratamiento II tuvo un promedio de peso al nacer de 38.75 Kgs. y un promedio de peso al destete de 90.125 Kgs. (Cuadro 2).

Cuadro 2 Peso al nacer y al destete del tratamiento II.

SEXO	PESO AL NACER	PESO AL DESTETE
Macho	41	107
Hembra	49	97
Hembra	36	91
Hembra	35	87
Macho	30	86
Macho	30	75
Hembra	35	72
Macho	<u>54</u>	<u>106</u>
	310 Kgs.	721 Kgs.
	$\bar{X} = 38.75$ Kgs.	$\bar{X} = 90.125$ Kgs.

Tomando en cuenta estos resultados se puede ver que el tratamiento I fué el mejor en cuanto a aumentos de peso, - ya que tuvo una ganancia de 432 Kgs. contra 411 Kgs. del tratamiento II, correspondiendo una ganancia diaria promedio de 0.60 Kgs. por día contra 0.570 Kgs. por día (Cuadro 3). Estos resultados muestran una similitud con los obtenidos por ----- Martínez (1972).

Cuadro 3 Aumentos de peso y ganancia diaria promedio de los tratamientos I y II.

TRATAMIENTO I	TRATAMIENTO II
43	66
49	56
55	45
65	52
62	48
64	55
49	52
<u>45</u>	<u>37</u>
432 Kgs.	411 Kgs.
$\bar{X} = 54$ Kgs.	$\bar{X} = 51.375$ Kgs.
G.D.P. = 0.60 Kgs.	G.D.P. = 0.570 Kgs.

En cuanto a los aumentos de peso y a la ganancia -- diaria promedio entre machos, no hubo una diferencia muy marcada, ya que correspondieron 0.6088 Kgs. por día para el tratamiento I contra 0.6083 Kgs. por día para el tratamiento II (Cuadro 4). Butterworth y García (1971) reportan en su trabajo de comparación de 3 niveles de leche (3, 4 y 5 Lts.) una ganancia diaria promedio entre machos de 515 grs., 541 grs. y - 457 grs. respectivamente.

Cuadro 4 Aumentos de peso y ganancia diaria promedio de los machos en los tratamientos I y II.

TRATAMIENTO I	TRATAMIENTO II
43	66
49	56
55	45
65	52
<u>62</u>	<u> </u>
274 Kgs.	219 Kgs.
$\bar{X} = 54.8$ Kgs.	$\bar{X} = 54.75$ Kgs.
G.D.P. = 0.6088 Kgs.	G.D.P. = 0.6083 Kgs.

Cuadro 5 Aumentos de peso y ganancia diaria promedio de las hembras en los tratamientos I y II.

TRATAMIENTO I	TRATAMIENTO II
64	48
49	55
45	52
<u> </u>	<u>37</u>
158 Kgs.	192 Kgs.
$\bar{X} = 52.6$ Kgs.	$\bar{X} = 48$ Kgs.
G.D.P. = 0.584 Kgs.	G.D.P. = 0.533 Kgs.

Respecto a los aumentos de peso y a la ganancia diaria promedio entre hembras, el tratamiento I obtuvo una ganancia de 0.584 Kgs. por día contra 0.533 Kgs. por día del tratamiento II (Cuadro 5). Butterworth y García (1971) reportan en su trabajo de comparación de 3 niveles de leche (3, 4 y 5 Lts.) una ganancia diaria promedio entre hembras de 474 grs., 534 grs. y 553 grs. respectivamente.

Ambos tratamientos presentaron diarrea en la misma proporción durante el primer mes de vida, sin poderse determinar si un tratamiento fué más susceptible que el otro, debido a que recibían la misma alimentación.

Al hacer el análisis económico, el tratamiento I -- resultó el más económico con una inversión de \$ 1684.00 contra \$ 2268.00 del tratamiento II; equivalente a \$ 210.50 por becerro contra \$ 283.50 por becerro respectivamente. Haciendo la aclaración que en estos costos no se incluyen los costos del concentrado, debido a que no se llevó registro del consumo de este.

V. CONCLUSIONES

Se puede concluir que el tratamiento I fué el mejor, ya que obtuvo los mejores aumentos de peso con 432 Kgs. contra 411 Kgs. del tratamiento II.

Respecto a las ganancias diarias promedio entre machos, el tratamiento I se comportó ligeramente mejor que el tratamiento II con una ganancia diaria promedio de 0.6088 Kgs. contra 0.6083 Kgs. respectivamente.

En cuanto a las ganancias diarias promedio entre hembras, el tratamiento I fué mejor con una ganancia diaria promedio de 0.584 Kgs. contra 0.533 Kgs. del tratamiento II.

Los machos se comportaron mejor en ambos tratamientos, ya que en el tratamiento I obtuvieron una ganancia diaria promedio de 0.6088 Kgs. contra 0.584 Kgs. de las hembras en el mismo tratamiento. Mientras que en el tratamiento II los machos obtuvieron una ganancia diaria promedio de 0.6083 Kgs. contra 0.533 Kgs. de las hembras en el mismo tratamiento.

Respecto a el análisis económico, el tratamiento I necesitó de una inversión de \$ 1684.00 contra \$ 2268.00 del tratamiento II.

En base a lo anterior se puede recomendar el tratamiento I como un sistema práctico y económico en la crianza de becerras Holstein. Respecto a la engorda de machos Holstein. se observó una mejor eficiencia en sus aumentos de peso, respecto a los de las hembras, aunque no fué una diferencia muy marcada.

VI. BIBLIOGRAFIA

- Butterworth, M. H. y Bueno V. 1970 Destete precoz de becerros bajo condiciones desfavorables : El uso de la harina de algodón como fuente principal de proteína. -- Turrialba 20(3):322-324.
- Butterworth, M. H. y García, L. G. 1971 Destete precoz de becerros bajo condiciones desfavorables : El uso de distintos niveles de leche. Turrialba 22(1):61-64.
- Butterworth, M. H. y Murillo, D. E. Comparación de dos métodos de destete precoz para becerras. XI Informe de investigación 1967-1968 I.T.E.S.M. p. 143.
- Butterworth, M. H. y Rentería, J. J. 1971 Destete precoz de becerras bajo condiciones desfavorables : El uso de varios niveles de heno de alfalfa. Turrialba 21(1):58-61.
- Carmona, B. P. 1975 Actividades del centro de cría de becerras Ignacio Zaragoza. F.I.R.A. 4:10.
- Corona, D. R. 1980 Alimentación de terneras de lechería en pastoreo. Trabajo práctico. Fac. de Agronomía U.A.N.L.
- Diggins, R. V. y Bundy, C. E. 1976 Vacas, leche y sus derivados. 5^a Ed. C.E.C.S.A., México, D.F., p.p. 201-212.
- Elías, A.; Gonzalez, R.; Blanco, P. A.; Valdéz, V. F.; Mohar, F. Requerimientos del ternero, Temas sobre el ternero 1977 p.p. 150-263.
- F. Davis, R. 1977 La vaca lechera su cuidado y explotación, 5^a Ed. Limusa, México, D.F. p.p. 141-144.

- Martínez, D. L. M. 1972 Engorda de becerros Holstein en jaulas con dos niveles diferentes de proteína con fibra a libre acceso. Tesis sin publicar. Fac de Agronomía U.A.N.L.
- Martínez de la F., J. L. 1972 Efecto de tres productos veterinarios diferentes en becerros Holstein para engorda intensiva en jaulas. Tesis sin publicar. Fac. de Agronomía U.A.N.L.
- Martínez, E. C. F. 1973 Comparación de dos sistemas (piso y jaula) de engorda intensiva en becerros Holstein. - Tesis sin publicar. Fac. de Agronomía U.A.N.L.
- Puente, T. S. 1972 Engorda intensiva de becerros Holstein en jaulas. Tesis sin publicar. Fac. de Agronomía U.A.N.L.
- Quiroga, C. L. R. 1972 Influencia del heno de alfalfa en la engorda de becerros Holstein x Santa Gertrudis. --- Tesis sin publicar. Fac. de Agronomía U.A.N.L.
- Roy, J. H. B. 1972 El ternero: manejo y alimentación, vol. I Ed. Acribia, Zaragoza, España. p.p. 71-114.
- Roy, J. H. B. 1972 El ternero: nutrición y patología, vol. II Ed. Acribia, Zaragoza, España. p.p. 33,114.
- Ugarte, J. y Benítez, D. 1977 Crianza de terneros. Temas sobre el ternero. p.p. 285-294.

