

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



BIBLIOTECA

EVALUACION DE DIFERENTES FUENTES PROTEICAS
Y DE FORRAJE EN LA CRIANZA DE TERNEROS HOLSTEIN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

RODOLFO RENE GONZALEZ REYNOSO

GUADALAJARA, JALISCO. 1986



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente
Número

Julio 7, 1986.

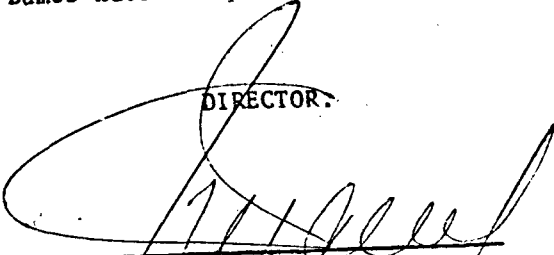
ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.
PRESENTE.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____
RODOLFO RENE GONZALEZ REYNOSO _____ titulada,

"EVALUACION DE DIFERENTES FUENTES PROTEICAS Y DE FORRAJE EN LA
CRIANZA DE TERNEROS HOLSTEIN."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la
misma.

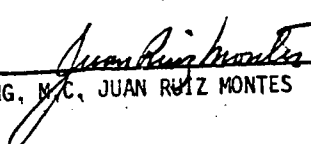
DIRECTOR.



ING. M.C. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI

ASESOR.

ASESOR.



ING. M.C. JUAN RUIZ MONTES



V.Z. ENRIQUE VAZQUEZ AVALOS

hlg.


ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Julio 7, 1966

C. PROFESORES

ING. M.C. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI. DIRECTOR.

ING. M.C. JUAN RUIZ MONTES. ASESOR.

M.V.Z. ENRIQUE VAZQUEZ AVALOS. ASESOR.

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

"EVALUACION DE DIFERENTES FUENTES PROTEICAS Y DE FORRAJE EN LA CRIANZA DE TERNEROS HOLSTEIN."

presentado por el PASANTE RODOLFO RENE GONZALEZ REYNOSO. han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

DEDICATORIAS

A MIS PADRES:

René Javier González A.
por haberme brindado el
apoyo y comprensión

+ Ma. del Carmen Reynoso R.
Pienso en tí con cariño, y
cada pensamiento encierra
en mí muchos recuerdos.
Tu hijo: Rodolfo René

A MIS HERMANOS:

Enrique Javier
José Manuel
Francisco Martín
Jaime Alejandro
Carmen Elvia
Juan Gabriel
Con cariño.

A MI FAMILIA REYNOSO
Gracias.

A MI NOVIA:

Cecilia Gpe. Navarro Z.
Quien supo corresponder
de la maenra más sincera
con Amor y Cariño.

A G R A D E C I M I E N T O S

M.V.Z. ENRIQUE VAZQUEZ AVALOS

Gracias por haberme obsequiado
sus conocimientos científicos-
de una forma desinteresada, pa
ra el logro de mi formación pro
fesional.

ING. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI

M.V.Z. ENRIQUE VAZQUEZ AVALOS

ING. JUAN RUIZ MONTES

Director y Asesor, en forma
muy especial por su ayuda
brindada para la realización
de este trabajo.

A MIS COMPAÑEROS:

Héctor Manuel Gil S.

Carlos Jacobo Anaya W.

Gerardo Mercado Ramírez

A TODO EL PERSONAL DEL ESTABLO

DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA

Por su ayuda para mi formación
profesional.

A TODOS AQUELLOS

Que me regalaron su ayuda y
amistad desinteresada para-
la realización de este trabajo.

I N D I C E

	PAG.
I.- INTRODUCCION	1
Objetivo	2
II.- REVISION DE LITERATURA	3
2.1.- Desarrollo del Tracto Gastrointestinal del Ternero	3
2.1.1.- Desarrollo Fetal	3
2.1.2.- Crecimiento Papilar	4
2.1.3.- Actividad Metabólica de la Mucosa Ruminal	5
2.1.4.- Función Digestiva	5
2.1.5.- Abomaso	6
2.1.6.- Función del Canal Esofágico	6
2.1.7.- Secreciones Gástricas	6
2.1.8.- Formación de Cuajada	6
2.2.- Proteína	7
2.2.1.- Niveles de Proteína en las Mezclas de Concentrados	8
2.2.2.- Efectos y Niveles de Proteína	9
2.2.3.- Proteína Animal	12
2.3.- Efectos del Forraje en el Desarrollo del Estómago del Ternero	12
III.- MATERIALES Y METODOS	17
3.1.- Localización del Area Experimental	17
3.2.- Material Físico	17
3.3.- Material Biológico	18
3.4.- Arreglo de Tratamiento	18
3.5.- Raciones Empleadas	18
3.6.- Diseño Experimental	19
3.7.- Variables a medir	20

	PAG.
IV.- RESULTADOS Y DISCUSIONES	21
4.1.- Consumo de Forraje	21
4.2.- Consumo de Concentrado	22
4.3.- Consumo de Agua	23
4.4.- Aumentos de Peso	24
V.- CONCLUSIONES	26
VI.- RESUMEN	28
VII.- BIBLIOGRAFIA	31
VIII.- APENDICE	36

I N D I C E D E C U A D R O S

No. DE CUADRO	C O N C E P T O	PAG.
1	Ración con fuente de proteína soya para terneros Holstein	18
2	Ración con fuente de proteína de harina de pescado para iniciación en terneros Holstein	19
3	Análisis de Varianza. Consumo Total de dos fuentes de forraje en terneros Holstein	22
4	Análisis de varianza. Consumo Total de tres fuentes de proteína en terneros Holstein	23
5	Análisis de varianza. Consumo de Agua en terneros Holstein con fuentes de forraje y proteína	24
6	Análisis de varianza. Aumentos de peso en terneros Holstein con dos fuentes de forraje y tres fuentes de proteína.	25
7	Consumo de Forraje diarios en terneros Holstein	37
8	Consumo de concentrado diario en terneros Holstein	38

No. DE CUADRO	C O N C E P T O	PAG.
9	Consumo de Agua diaria en becerros Holstein	39
10	Aumentos de peso diarios en terneros Holstein	40
11	Evaluación de diferentes fuentes de Proteína y de forraje en la alimentación de terneros Holstein	41
12	Temperatura durante el trabajo realizado	42

I N T R O D U C C I O N

Se considera que el mejorar la eficacia de producción de los hatos dedicados a la explotación lechera en México, mediante el cuidadoso estudio y evaluación de todas las variables fisiológicas (Estados de la lactancia, persistencia, efectos de la preñez, diferencia entre la primera y última ordeña, edad, tamaño, relación a tipo y producción, diferencias entre y dentro de raza) y no fisiológica (secado de la vaca, período seco e intervalo entre parto, condición en el momento del parto, ordeño previo al parto, intervalos entre ordeños, ordeños incompletos (leche residual), temperatura ambiental, estación ejercicio, efectos de drogas (farmacos), excreción de drogas por glándula mamaria), que intervienen en los procesos productivos se podría aumentar en forma considerable el volumen de producción y mejorar marcadamente la eficiencia productiva, por lo que pensamos que el sistema de "destete precoz" implicaría incrementos importantes en la producción. Smith R. (1962).

El sistema de "destete precoz" bien aplicado haciendo uso adecuado del calostro, sustituto de leche y la utilización de concentrados y forrajes puede acelerar el crecimiento ruminal y papilar de los terneros, logrando un desarrollo de éstos así como un mejor aprovechamiento de los alimentos.

Por ello la cría de terneros lactantes con un régimen nutritivo adecuado es un eslabón importante en la rentabilidad de la lechería. Aunque podemos decir que existe un descuido en la alimentación de terneros provocando desarrollos deficientes en su crecimiento así como en su aparato digestivo incapaz de degradar productos agrícolas a temprana edad.

Dentro del estado de Jalisco podemos encontrar diferentes sistemas de producción de leche que aún no han sido evaluados, dentro de éstos está el sistema de producción de leche en base a alfalfa; el sistema en base a ensilaje de maíz, el característico en la zona de los altos en base a pastoreo estacional, entre otros en donde una de sus características es que la principal fuente de ingresos es la venta de leche, y otra de ellos es la venta de becerros a los pocos días de nacidos y la crianza con sustitutos de leche.

Por lo anteriormente dicho se plantean diferentes tipos de forraje en la dieta, el cual a través de éstos pudiera tenerse un mejor desarrollo del rumen y como consecuencia un mejor establecimiento de la flora bacteriana el cual tendría como beneficio una mejor asimilación de nutrientes y consecuentemente un mejor desarrollo físico del ternero.

OBJETIVO:

El presente trabajo pretende los siguientes objetivos:

- 1.- Comparar dos fuentes de proteína y dos forrajes en el comportamiento de iniciación de becerros para un destete precoz.
- 2.- Destetar los becerros a 30 días de edad sin que se puedan presentar problemas en el desarrollo futuro de los terneros.

II.- REVISION DE LITERATURA

2.1.- Desarrollo del Tracto Gastrointestinal del ternero,

2.1.1.- Desarrollo Fetal

Es estómago se desarrolla a partir de una dilatación del intestino primitivo en forma de hueso alargado, llegando a la aparición de los distintos compartimientos, comunicados y diferenciados del estómago, en el caso de los embriones bovinos, Warner (1958) descubrió que puede apreciarse la existencia del estómago a los 28 días (embriones de 9.5 mm), a los 36 días (14.7 mm). Los cambios epiteliales señalan la aparición de regiones de estómago adulto, que se desarrollan rápidamente de forma que a los 56 días aproximadamente pueden apreciarse bolsas definitivas D.C. Churc (1974).

A los 120 días el rumen es alrededor de una o una y media veces mayor que el abomaso pero en el nacimiento el abomaso pesa más y ocupa un mayor volumen que el retículo rumen Backer (1951).

A las cuatro semanas de edad el retículo rumen compone el 64% del volumen total del estómago de los terneros alimentados con leche, heno y grano, este valor aumenta aproximadamente un 75% a las 12 semanas Tamate H.A.D. (1962), Warner R.G.U.P. (1956). Esta tendencia continúa hasta el retículo rumen, compone alrededor del 87% de volumen total del estómago en los rumiantes adultos Chancer et al (1964) descubrieron que el contenido del estómago del ternero a 15 semanas de edad se distribuía en 86.7 y 7% respectivamente, en los compartimientos del estómago, cifras que coinciden bien con las correspondientes a los adultos.

Examinando varios estudios Warner y Flatt (1964) llegaron a la conclusión de que el volumen del retículo rumen del ternero alimentado a base de raciones normales, heno, grano, alcanzó a la edad adulta (12 a 16 semanas de edad) una capacidad de 23 a 36 litros por 100 kg. de peso corporal pero el omaso continúa su crecimiento en relación con el tamaño del cuerpo hasta que los animales lleguen al año de edad aproximadamente.

2.1.2.- Crecimiento Papilar.

En el crecimiento las papilas del retículo rumen tienen menos de 1 mm de alto, pero crecen rápidamente con la introducción de alimentos sólidos y alcanzan a las 8 semanas una longitud máxima que fructúa entre 5 y 7 mm Warner (1964).

El crecimiento y alargamiento de las papilas ruminales han estado asociadas al desarrollo funcional del rumen.

El desarrollo normal de las papilas ruminales de terneros criados con alimentos sólidos se atribuye a la presencia de ácidos grasos volátiles (AGV) liberados en el proceso de fermentación Brownce (1956).

El epitelio normal en terneros alimentados a base de heno grano sufre una rápida cornificación, con un incremento en el número de células primarias tumefactas, una disminución del extracto germinativo y decremento en las capas epiteliales.

La producción normal de AGV en terneros alimentados a base de concentrados es suficiente para un desarrollo mucosal óptimo, ya que al añadir sales de ácidos butírico y propiónico al rumen de terneros que ingerían una ración iniciadora no se obtuvo un aumento en el crecimiento de la mu-

cosa ni en el músculo ruminal, pero sí un incremento en la incidencia de la paraqueratosis ruminal Gilliland (1962).

Los efectos dietéticos sobre la capacidad de absorción y la actividad metabólica de la mucosa ruminal fueron analizados por Mc. Guilliard et al (1965) Suttor et al (1963) demostraron un incremento de cuplo entre una y trece semanas en el régimen de absorción de acetato del retículo rumen a terneros alimentados con heno y grano, mientras que no se observó incremento en los terneros mantenidos con leche.

2.1.3.- Actividad Metabólica de la Mucosa Ruminal.

La actividad metabólica de la mucosa ruminal es baja en el nacimiento, y los incrementos están íntimamente relacionados con el desarrollo estructural, con la absorción in-vitro de AGV en la mucosa tomada del saco dorsal anterior del rumen, mostró una notable ventaja en terneros alimentados hasta las 16 semanas con dietas normales, en comparación con los alimentados con leche Sutton (1963). La mayor absorción fue de butirato seguida del propianato y en último lugar acetato.

La mucosa del retículo rumen y el omaso es capaz de convertir el butirato ruminal en cetonas. Sin embargo, -- analizando la sangre portal después de colocar butirato marcado en el rumen Hodson et al (1956), demostraron que la cantidad significativas de cetona pasan a la sangre portal cuando están presentes cantidades normales de butirato ruminal.- El butirato también es convertido en beta hidroxibutirato para la mucosa omasal.

2.1.4.- Función Digestiva.

En cambio hacia un rumen funcional comienza en los terneros a la temprana edad de una semana Mc Carthy (1959) y Klester (1956) demostraron que la digestión de la celulosa in-vitro por el rumen es de 25 al 40% a la semana y es esen-

cialmente el doble a las 15 semanas.

2.1.5.- Abomaso

Independientemente de la dieta la musculatura y el volumen abomasal crecen en proporción al peso corporal Harrison (1960). Sin embargo Tomate et al (1964) demostraron que los factores que estimulan el desarrollo ruminal (heno con grano) aumentan significativamente en las glándulas fúndicas del abomaso.

2.1.6.- Función del Canal Esofágico.

El agua absorbida penetra en el rumen después de unas pocas semanas de edad, pero la leche conserva el canal esofágico funcional desde los primeros meses hasta un año. Hasta las 8 semanas de edad tanto la leche como el agua pasan al abomaso independientemente de que los terneros sean alimentados mediante baldes o pezones artificiales.

2.1.7.- Secreciones Gástricas.

El pesinógeno, la renina y el HCl son las principales secreciones digestivas del abomaso, el pesinógeno ha sido identificado en embriones bovinos al tercer mes de vida fetal y en el nacimiento se aprecia una actividad relativamente alta de la enzima Hirs Hwtz (1957). Los terneros alimentados con leche segregan renina principalmente durante las primeras semanas de vida, pero las seis y ocho semanas la pesina se encuentra presente en los terneros y la renina desaparece en el ternero Henshel (1961). El pH en contenido abomasal en terneros sacrificados a las 14 horas de haber sido suministrada la leche fue en promedio de 3.5. Posteriormente al siguiente día de haber nacido y disminuido a 2.9 a las 5 semanas de haber nacido Huber (1958)

Puesto que el pH del estómago de terneros jóvenes es relativamente alto en los primeros días de vida y éste va

bajando conforme va teniendo más edad. Esto ocurre en la --- práctica, se puede ver que en los resultados de Bruggemann y Barth, quienes alimentaron terneros de 7 días de edad con -- sustitutos de leche conteniendo 50, 60 y 70 y 100% de leche-seca en polvo de la dieta total, llenándose la diferencia -- con cantidades apropiadas de cereales y harina de pescado. - La digestibilidad aparente de la proteína a la edad de 15 -- días fue de 80, 84, 88 y 95 en las respectivas raciones Roy- (1972).

2.1.8.- Formación de Cuajada.

Se considera que la formación de cuajada mediante- cacefna en la leche, ayuda a la prevención de la diarrea en- los terneros Blaxter (1953). Sin embargo se plantean serias- dudas al respecto, en vista que al añadirse ácido cítrico a- la leche se evita el cuajo abomasal pero no se provoca dismi- nución de peso ni incremento de la incidencia diarréica en - los terneros Owen (1958).

2.2.- Proteína

Algunos estudios han demostrado que existe una in- capacidad en el ternero para digerir con eficacia las protef- nas vegetales incluidas en la dieta líquida.

Por lo tanto la proteína debe satisfacer las nece- sidades de nitrógeno de los microorganismos para que éstos - desarrollen rápida y extrictamente como sea posible con el - fin de maximizar la tasa de crecimiento de las células micro- bianas que serán la mayor fuente de proteína para el animal- Preston (1969).

Una dieta carente de protefna disminuirán los rit- mos de crecimiento, maduración y producción láctea del gana- do lechero y hasta puede interrumpirse la gestación si la ca- rencia es grave. Cuando los animales pierden protefna, su es- tado desmejora, e incluso disminuye el apetito por los pien-

sos con bajo contenido protéico. Si la deficiencia es grande, disminuye el contenido de sólidos no grasos de la leche y -- también su rendimiento, Rodríguez (1985). Lo contrario, es -- decir un exceso de proteína, produce un aumento ligero del -- contenido de esta leche, sin que influya en su rendimiento. -- Las necesidades de proteína que se consignan en la obra NUTRIENT REQUIREMENTS OF DARE CATTLE aparecen mencionadas como proteína digestible y proteína cruda. Las cantidades que se indican son las adecuadas para mantener los índices de crecimiento que hemos mencionado, siempre que sean correctos los suministros de energéticos y otros nutrimentos Bath L. Co---nald y Col (1982).

2.2.1.- Niveles de Proteína en las mezclas de concentrados.

No hay ningún nivel simple de proteína de concen--trados que sea mejor para todas las vacas de un hato, por -- las diferencias de tamaño corporal, nivel de producción de -- leche tipo de forraje consumido y consumo voluntario de fo--rraje, puesto que no es práctico tener más de una mezcla de--concentrados en la mayoría de las ganaderías lecheras, por lo tanto es preciso adoptar un nivel intermedio para todo el hato. Las siguientes recomendaciones son señaladas por Bath L. Conald y Col (1982).

- a) Efectos del contenido de proteína en el Forraje.- El fo--rraje es la base de la mayoría de las raciones para las -- vacas y una vez que se cosecha y almacena, no se puede hacer gran cosa por modificar su contenido de proteína. La -- diferencia entre la proteína que necesita una vaca y la -- cantidad que proporciona su consumo de forraje, se debe -- compensar por medio de concentrado distribuido, casi siempre, según su nivel de producción.

Un nivel de proteína cruda (pc) de 13 a 16% de materia seca de una ración completa (forraje más concentrado) satis

face las necesidades de proteína en los animales.

- b) Relación de la Proteína de los granos con respecto a la de los suplementos.- Estas son fuentes excelentes de energía, pero tienen cantidades bajas de proteína, calcio y otros minerales. Cuando se suministra con alfalfa u otras leguminosas, esta deficiencia es balanceada debido al contenido elevado de los antes mencionados. Sin embargo, --- cuando los forrajes principales con que se alimentan son el ensilaje de maíz u otro no leguminoso, la mezcla de -- concentrados debe contener suplementos de proteína y minerales, además de granos. Rodríguez (1985).

2.2.2.- Efectos y Niveles de Proteína.

En dietas secas, la digestibilidad aparente puede alcanzar niveles hasta del 80% cuando se trata de concentrados y sólo el 40% en caso de henos. Por lo anterior mientras más palatable es el por ciento de proteína en la ración, la digestibilidad aparente también será mejor.

Al igual que en las dietas líquidas empleando raciones limitantes en proteína constituidas desde heno exclusivamente hasta concentrado "ad libitum" con el 12% de proteína bruta (en producto desecado al aire) se encontró el -- 82% del valor biológico para ganancia de peso comprendidas - entre el sostenimiento y 1.5 kg/día. Preston (1969).

Se han hecho multitud de ensayos con proteína de soya, y en general, cuanto menos refinado es el producto, -- peores han sido los resultados. El empleo de harina de soya durante 100 días cocida en lugar de leche descremada, proporcionó poco incremento de peso pero la proteína purificada -- dio mucho mejores resultados. Recientemente se han anunciado que el 71% de harina de soya aportando el 86% de proteína -- del lacto reemplazador, ocasionó tan buenos resultados como - la leche entera, pero el nivel de administración fue tal que

el ganado frisión criado con leche entera incrementó 200 grs. mientras que los que fueron alimentados con soya alcanzaron 330 grs. por día.

Los lacto reemplazadores como única fuente proteica contienen esta harina de soya tratada, en las primeras semanas de vida han producido números de peso superiores a 570 grs. por día Presto (1969).

Un crecimiento pobre y una alta incidencia diarréica se manifestó en terneros alimentados con harina de soya - (conteniendo un 50% de P.B.) que representaba el 60% de la proteína dietética pero se obtuvieron los mismos resultados que con leche en terneros alimentados a base de soya más pura 71% de P.B. Gorill (1967).

Gorill et al (1961) comprobaron que una dieta rica en proteína de soya disminuía notablemente el flujo y actividad enzimática de las secreciones pancreáticas, comparada -- con una proteína láctea.

En la etapa del becerro prerrumiante, las fuentes principales de proteína y energía durante la primera semana de vida están dadas por el calostro y posteriormente por la leche, estas dos fuentes pasan de la boca al esófago y posteriormente a la gotera esofágica y ésta es conducida al orificio retículo omasal y finalmente al abomaso donde se inicia la digestión de la proteína, carbohidratos y grasas y de la absorción a formas más simples (Aminoácidos, glucosas, ácidos grasos y glicerol) debido al mecanismo enzimático Dukes, H.H. (1967). En la vaca, en el caballo y en el cerdo, la leche, y en especial el calostro, tienen una gran importancia inmunológica ya que son las vías principales de la transmisión de los anticuerpos de la madre al pequeño; en otras especies, como el conejo y el cobayo, la transferencia de anticuerpos parece que se hace principalmente a través de la placenta. Austin y R.V. Short. (1982).

La razón por la que declina la importancia de la proteína con la edad puede relacionarse bien con el grado de acidez del rumen que es mucho mayor en los jóvenes, con pH de 5 en terneros destetados precozmente. Un medio excesivamente ácido reduce la actividad de los microorganismos particularmente de los que intervienen en la degradación y síntesis de proteína en el rumen; un probable efecto de esto puede ser que, en animales jóvenes, una porción grande de la proteína del alimento no sufre la modificación bacteriana. Si esto es así, entonces claramente el valor de la proteína será afectado por su composición en términos de aminoácidos esenciales.

La proteína microbiana que se produce en el rumen tiene un valor biológico de alrededor de 80, tanto si es de origen bacteriano como de protozoo. La digestibilidad de la proteína de las bacterias es baja, 74% comparada con el de los protozoos 91%. Por lo tanto el valor de la proteína puede ser afectada por las condiciones del rumen, ya que por ejemplo cuando el pH es bajo disminuye la actividad de los protozoos y aumenta la de las bacterias.

La velocidad y la extensión de degradación de las proteínas dependen de factores tales como el área de superficie disponible para el ataque microbiano, la consistencia física y naturaleza química de la proteína y la acción protectora de otros constituyentes.

En ensayos sobre metabolismo y nutrición llevados a cabo en el Rowett Institute se ha demostrado de un modo consistente que la proteína de la harina de pescado se utiliza hasta 80% más eficazmente que la harina de pobre calidad como la de cacahuete. La harina de soya ocupa una posición intermedia y da resultados casi igual que la harina de pescado. Roy (1972).

Existen pruebas de que la harina de buena calidad rica en proteínas, tales como la harina de pescado y soya es una característica deseable una solubilidad baja. Una baja solubilidad dificulta la acción degradante de los microorganismos del rumen y agiliza el paso progresivo de la proteína del alimento intacto desde el rumen.

Resultados en ensayos sobre metabolismo y alimentación llevados a cabo en el Rowett Institute indican que los terneros precozmente destetados, alimentados al lebitum y ganando aproximadamente 908 grs. por día necesitaban alrededor del 19% de proteína bruta en la materia seca de una dieta completa, conteniendo sólo el 10% de forraje molido. Este nivel protéico hace suponer que habrá por lo menos 40% de la proteína total procedente de la harina de pescado, Roy (1972)

2.2.3.- Proteína Animal

La harina de pescado contiene alrededor de un 65% de proteína bruta que en las harinas bien fabricadas tienen una digestibilidad entre 93 y 95%.

Las harinas de pescado contienen alrededor de 21% de minerales lo que es significativo en la nutrición, ya que buena parte de este porcentaje corresponde al calcio (8%) y al fósforo (3.5%). Habiendo también elementos traza de interés como: manganeso, hierro y yodo, constituyen una buena fuente de vitaminas de complejo B, especialmente colina B₁₂ y Riboflavina, y su valor nutritivo acrecienta debido a su contenido en factores de crecimiento conocidos colectivamente como factores de proteína animal Mc. Donald (1975).

2.3.- Efectos del Forraje en el Desarrollo del Estómago del Ternero.

Según Whittaker et al (1967) no hubo diferencia en la tasa de ganancia desde las ocho o diez y seis semanas de edad en terneros Holstein y Jersey, alimentados con concen-

trados de mazorcas del maíz o harina de alfalfa.

Pero hubo una correlación positiva entre la ganancia diaria y el consumo de heno lo que respalda la afirmación de que se obtendrá un comportamiento mejor en terneros destetados temprano, no permitiendo acceso al heno, Hibbs et al (1953) aconseja el uso para terneros destetados de una alimentación completa que contuviera el 60% de heno de alfalfa, logrando que con este sistema, la microflora ruminal es más diversa y se asemejaban a la encontrada en el animal adulto, mientras que los componentes sanguíneos cambian también más rápidamente de lo característico en el rumiante adulto, Hibbs et al (1956) no obstante no presentaron con más rapidez que los alimentados sólo con pequeñas cantidades de forraje.

Al llegar a la conclusión de que no se obtienen beneficios dándole forraje suplementario al ternero joven se debe recordar que el patrón de fermentación ruminal que se desarrolla con sistemas de crianza específico tienen indudablemente características que pueden afectar posteriormente al comportamiento animal.

Al intentar seguir usando dietas altas en cereales o totalmente de concentrados hasta el momento del sacrificio, es conveniente la crianza sin forraje, sin embargo, se sugiere que este método puede predisponerse al animal a desórdenes ruminales y como resultados a más abscesos hepáticos que cuando se cría el ternero con una dieta baja en el contenido de concentrados fácilmente disponibles (por ejemplo piensos-iniciador y pasto) Preston (1968).

Se sabe que la alfalfa verde es algo pobre en los aminoácidos que contienen azufre (la metionina y la cistina) en Oregón se obtuvo una mejora clara en las ratas cuando se añadió cistina a una ración experimental, que la única

fuelle de protefna era la alfalfa. Sin embargo una ración -- con alfalfa sola, en vacas lecheras, no se mejoró con la di-- ción de cistina.

De igual modo; en experimentos de metabolismo con- novillas lecheras, realizados en los estados de Missouri, las protefnas del heno de alfalfa o de lespedeza fueron del mis- mo valor que las de la torta de soya o de leche descremada - seca.

Cuando se da heno de alfalfa o de otra leguminosa- como único alimento a los rumiantes, se obtienen para sus -- protefnas valores más bajos. Esto se debe a que el heno de - leguminosas no proporciona una cantidad suficiente de hidra- tos de carbono para que los animales puedan utilizar eficaz- mente las protefnas Morrison (1980).

En otro aspecto que tiene significado particular - en situaciones que hay escasez de protefnas, es que el terne- ro criado con concentrados hasta los tres meses y teniendo - como consecuencia glándulas salibales menos desarrolladas, - Kay (1966), un rumen más ácido y micloflora especializada -- Eadie et al (1967), al parecer es menos capaz de utilizar -- luego, dietas en urea que el animal criado en el pasto, --- Elias y Preston (1969).

Estudiando en becerros jóvenes la digestibilidad -- de pastos de la ternera a la décima semana se encontró que - el coeficiente de digestibilidad de la materia seca fue de - 74.6% además la alimentación a base de leche no afectó la di- gestibilidad de los pastos Preston (1969).

Los terneros mantenidos con un aporte restringido- de concentrados pero con accesos a grandes volúmenes de fo- rraje, prestan una capacidad retículo ruminal considerable- mente aumentada aunque se ha comprobado que este incremento- se debe fundamentalmente al desarrollo de los tejidos.

El tiempo dedicado a la rumia aumenta rápidamente en los terneros que consumen heno y concentrados hasta alcanzar 5 horas por día a las 6 u 8 semanas de edad.

Otros diversos informes han confirmado que las concentraciones ruminales de A.G.V. en terneros alimentados a base de sólidos, alcanzan altos niveles entre la sexta y la octava semana Hibbs (1954) administrando a los terneros únicamente leche se demora el incremento en los niveles de A.G.V. del rumen, pero cuando estos terneros se les proporciona forraje duro alcanzan rápidamente una capacidad de asimilación de este alimento Preston (1969).

Warner et al (1956) demostraron que los alimentos secos estimulan el incremento omasal y del retículo-rumen y que el heno ocasiona un mayor alargamiento que el grano.

Sutton et al (1963) demostraron un incremento de - cuplo entre unas trece semanas en el régimen de absorción de acetato del retículo rumen a terneros alimentados con heno y grano mientras no se observó incremento en los terneros mantenidos con leche.

Bach y colaboradores, probando diferentes niveles de forrajes toscos en la época de crianza constató que la alta dieta de forrajes incrementó la capacidad ruminal.

Tomate et al (1962) observaron papilas mucho más - cortas en terneros alimentados a base de raciones totalmente concentradas y llegaron a la conclusión de que es necesario la administración de heno para el óptimo crecimiento papilar.

Stobo y colaboradores, estudiaron dietas con proporciones diferentes concentrados, forraje concentrado mayor desarrollo ruminal con el incremento de forraje con dieta.

Stobo y colaboradores, administraron varios niveles de heno y concentrados y obtuvieron un 41% de mayor peso del contenido del retículo-rumen y un mayor desplazamiento de agua en los terneros alimentados con dietas ricas en heno en comparación con los alimentos con leche desde las cuatro a las trece semanas, el retículo-rumen y el omaso crecieron en proporción al peso corporal pero con grano y heno el retículo-rumen creció cuatro veces más el omaso y media veces -- más que el peso corporal.

Se ha demostrado que cuando la proporción existente entre los concentrados y el heno de la ración sobrepasa 3:1 desaparecen las bacterias relacionadas con la digestión del heno.

Se han observado valores de 72 y 64% de ácido acético administrando raciones cuya relación entre heno y concentrados era 4:1 y 2:3 respectivamente y al aumentar el nivel de concentrados también lo hacía el butírico a expensas del propiónico Preston (1969).

III.- MATERIALES Y METODOS

3.1.- Localización del Area Experimental.

El presente trabajo se llevó a cabo en la Posta Pecuaria del Departamento de Ganadería de la Facultad de Agricultura de la Universidad de Guadalajara, ubicado en el predio "Las Agujas" Municipio de Zapopan, Jalisco, a 22°44'40", Latitud Norte y 103°31' Longitud Oeste, con una altura aproximada a 1650 m.s.n.m.

Según la clasificación de Koopen modificada por -- García en 1973, el clima se clasificó como:

DONDE:

A = Verano cálido temperatura del mes más cálido mayor a 22°C

(c) = Semifrío con verano fresco corto.

(w) = Sequía interestival.

(i) = Con poca oscilación entre 5 y 7°C.

g = Mes más cálido se presenta antes de Junio.

El clima es con verano cálido y temperatura promedio de 21.7°C con precipitación promedio de 993.5 mm con una temperatura promedio durante el experimento de 26.2°C. (Carta metereológica de detenal 1980). Cuadro 12

3.2.- Material físico.

Se utilizaron jaulas de 1.20 mts x 2.5 mts. con -- baldes cada una del No. 5 para agua, concentrado y forraje, báscula de reloj, báscula de 1 ton. de capacidad, termómetro ambiental, pala, escoba, jeringa, agujas, libreta de apuntes; lápiz.

3.3.- Material Biológico.

Se utilizó un total de 18 becerros recién nacidos de la raza Holstein y fueron distribuidos en las jaulas.

3.4.- Arreglo de Tratamiento.

TRATAMIENTOS ESTUDIADOS				
Fuentes de Proteína	Fuentes de Forraje			No. ANIM.
	AVENA	No. ANIM.	ALFALFA	
Harina de Soya	Avena+h.soya	3	Alfalfa+h. soya	3
Harina de Pescado	Avena+h. pesc.	3	Alfalfa+h.pesc.	3
Comercial (testigo)	Avena+comerc.	3	Alfalfa+Comerc.	3
TOTAL = 18		9	9	

3.5.- Raciones Empleadas.

CUADRO 1. RACION No. 1 CON FUENTE DE PROTEINA SOYA PARA TERNEROS HOLSTEIN.

Ingrediente	% Ing.	Prot.	EMmcal	Ca	P
Maíz amarillo	32	2.72	93.76	0.003	0.0288
Soya - 46	25	11.50	79.25	0.05	0.055
Alfalfa	20	3.80	42.4	0.300	0.054
Salvado de trigo	14	2.10	33.18	0.0196	0.049
Melaza	1	0.03	2.05	0.04	0.00004
Fosfato 19	8			1.60	1.28
	100	20.15	250.64	2.0126	1.4672

CUADRO 2.- RACION CON FUENTE DE PROTEINA DE HARINA DE PESCADO PARA INICIACION EN TERNEROS HOLSTEIN

Ingredientes	% Ing.	Prot.	EMmcal	Ca	P
Maíz amarillo	37	3.14	111.34	0.0038	0.034
Harina de Pescado	16	10.24	45.12	0.80	0.48
Alfalfa	20	3.80	42.4	0.3	0.054
Salvado de trigo	21	3.15	49.77	0.0294	0.0735
Melaza	1	0.03	2.05	0.04	0.0004
Fosfato 19	6			1.2	0.96
	100	20.36	250.68	2.3	1.60

NECESIDADES PARA BECERROS DE 40 Kg.

Ms Kg	Pt	Em	Ca	P	Vit
0.5	110 g	1.8	2.2	1.7	1.7

3.6.- Diseño Experimental.

Se utilizó un diseño experimental "parcelas divididas" con un factorial 2x3, con diferente número de repeticiones para evaluar, consumos de concentrado/día, consumo de agua/día, consumo de forraje/día, conversión desarrollo, del ternero, aumentos de peso.

3.6.- Desarrollo del experimento

El presente trabajo tuvo una duración de 120 días. (14 de Marzo al 9 de Julio).

Se separaron los becerros recién nacidos de la madre anotando en el registro, No. de becerro, fecha de nacimiento y No. de la madre.

Se pesaron cada ternero y pasó a la jaula para inyectarle 3 ml. de vitaminas A, D, E, 2 ml de vitamina del complejo B, cada 3 días durante 15 días.

Se proporcionó a los terneros 4 lts/día de calostro durante 5 días y posteriormente se sustituyó por leche - ya que si se le cambiaba repentinamente se podían presentar problemas con diarreas las cuales se controlaron con "sulfadoxina (=N1-5,6-dimetoxipirimidina-4-il) sulfanilamida) 200-mg., Trimetoprim (=2,4 diamino-5-(3,4,5, trimetoxibecil)-pirimidina) 40 mg., vehículo c.b.p. 4 ml (Gorban) 2.5 ml por - becerro.

A los 5 días de nacidos se les proporcionaron los alimentos en baldes del No. 5 para consumo libre de agua, - concentrado y forraje, que es cuando los becerros por su pro pia voluntad aceptan los alimentos y empiezan a consumirlos - y es en ese momento cuando se tomaron los datos por becerro - diariamente que consistía en pesar el alimento ofrecido y el agua, esto se hacía en una báscula de reloj, así mismo se to maron los aumentos de peso cada 8 días hasta que el animal - cumpliera los 30 días de edad; se tomó el peso final en una - báscula de 1 ton. para ser destetados y observar su comporta miento durante 8 días.

Diarriamente se revisaban los consumos así como la salud del becerro, si se presentaba anorexia se les aplicaba 5 ml de (aricil). Cada 10 ml. contiene sal disódica del Acido Acetarsónico 0.5 gr. agua destilada estéril c.s.p. 10 ml.

Se tenía siempre limpias las instalaciones así como los instrumentos de trabajo para evitar alguna enfermedad que nos provocará variación en nuestros resultados.

3.7.- Variables a medir.

- 1.- Aumentos de peso.
- 2.- Consumo de agua.
- 3.- Consumo de forraje.
- 4.- Consumo de concentrado.
- 5.- Conversión alimenticia.

IV.- RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1.- Consumo de Forraje

Los resultados obtenidos en el consumo para avena y alfalfa no presentaron diferencia significativa al 5% y 1% de probabilidad ($P < 0.01$). Estudios realizados en terneros -- con aporte restringido de concentrado y con accesos a grandes volúmenes de forraje presentan una capacidad retículo ruminal considerablemente aumentada. Sin embargo el forraje -- consumido por muy poco que fuera nos proporciona datos satisfactorios ya que los terneros en investigación son del nacimiento a 30 días esto quiere decir que su aparato digestivo no está bien desarrollado sino que a los 120 días el rumen es alrededor de una o una y media veces mayor que el abomaso pero en el abomaso pesa más y ocupa un mayor volumen que el retículo rumen desarrollándose posteriormente este Backel -- (1951).

En el nacimiento las papilas del retículo rumen -- tienen menos de 1 mm de alto, pero crecen rápidamente con la introducción de alimentos sólidos y alcanzan a las 8 semanas una longitud máxima que fluctúa entre 5 y 7 mm Warner (1964).

En los cuadros 3 y 7 se presentan los consumos de alfalfa y avena, siendo la primera un 25% mayor que la segunda, se puede apreciar un valor altamente significativo ---- ($P < 0.01$) para las fuentes de proteína harina de soya y harina de pescado y no significativo para la interacción esto -- quiere decir que hay un alto consumo de concentrado ya que la digestión aparente puede alcanzar el 80% en los concentrados y sólo el 40% en el heno, siendo estas dos fuentes de forraje avena y alfalfa de vital importancia para un desarrollo óptimo del estómago del prerumiante así el ternero alimentado con dietas secas es más resistente a diarreas y problemas digestivos.

CUADRO No. 3.- ANALISIS DE VARIANZA. CONSUMO TOTAL DE DOS FUENTES DE FORRAJE EN TERNEROS HOLSTEIN

	G1	SC	CM	Fobs	5	1
BLOQUE	2	2.2537	1.12685	2.6468 NS	19.00	99.00
F. DE FORRAJE	1	1.370	1.370	2.2180 NS	18.51	98.49
ERROR (a)	2	0.8514	0.42573			
F. DE PROTEINA	2	96.24665	48.12332	19.6321 **	3.88	6.93
F.F. x F.P.	2	7.31486	3.65743	1.4920 NS		
ERROR (b)	12	29.41508	2.45125			
TOTAL	17	135.2303				

NS (no significativo) $p < 0.05$

** (significativo) $p < 0.01$

4.2.- Consumo de Concentrado

Los resultados en el consumo de concentrados se -- presentan en el cuadro 8 donde hay un alto consumo para el - tratamiento alfalfa y harina de soya de 25% más con respecto para el tratamiento avena y concentrado comercial (testigo)- y de 87% superior a la harina de pescado y alfalfa esto no - quiere decir que la harina de pescado no se recomienda como- fuente de proteína para terneros ya que en ensayos sobre me- tabolismo y nutrición llevados a cabo en el Rowett Institute se han demostrado de un modo consistente que la proteína de- harina de pescado se utilizó hasta 80% más eficazmente que - la harina de pobre calidad como la de cacahuate Roy (1972).

No obstante en el análisis de varianza no se obser- vó diferencia significativa para las fuentes de forraje pero existió diferencia altamente significativa entre las fuentes de proteína precisando que en las observaciones que hicimos- en los terneros éstos tienen una preferencia por la harina -

de soya, ya que existen pruebas de que en harinas de buena calidad ricas en protefnas tales como la harina de pescado y soya es una característica deseable una solubilidad baja. -- Una baja solubilidad dificulta la acción degradante de los microorganismos del rumen y agiliza el paso progresivo de la proteína del alimento intacto desde el rumen. Los consumos de la harina de pescado son menores por la razón que el concentrado presentó olor y sabor desagradable aún así los resultados en fuentes de proteína son certeros y confiables para un destete precoz sin problemas.

CUADRO No. 4.- ANALISIS DE VARIANZA. CONSUMO TOTAL DE TRES FUENTES DE PROTEINA EN TERNEROS HOLSTEIN.

FV	G1	SC	CM	F obs	5	1
BLOQUE	2	5.3735	2.68675	0.58159 NS	19.00	99.00
F. DE FORRAJE	1	1.970225	1.970225	0.426489 NS	18.51	18.49
ERROR (a)	2	9.239275	4.61963			
F. DE PROTEINA	2	179.111	89.55	23.359 **	3.88	6.93
F.F. x F.P.	2	28.0397	14.01985	3.6570 NS		
ERROR (b)	12	46.0036	3.8336			
TOTAL	17	258.5278				

NS (No significativo) $P < 0.05$

** (Significativo) $P < 0.01$

4.3.- Consumo de Agua

En el cuadro 9 se presentan los resultados como consumo de agua/día donde el consumo mayor se obtuvo en el tratamiento alfalfa y harina de soya de 29% con respecto al tratamiento avena y concentrado comercial (testigo).

En el análisis de varianza del cuadro 5 los tratamientos fuentes de forraje y de proteína no fueron significativos al 5% y 1% de probabilidad ($P < 0.01$) quiere decir que los forrjaes son homogéneos y también las fuentes de proteína en cambio en la interacción si fueron significativas al -

5% esto se atribuye al hecho de que los terneros criados con abundancia de leche descremada además de heno y concentrado efectuaron mayores consumos de materia seca particularmente de heno si se dispone de agua y ésta tiene en el cuerpo el papel de disolvente y en él son transportados los nutrientes no descartando que el animal obtiene el agua de tres fuentes; agua de bebida, agua contenida en los alimentos, y agua metabólica, Morrison (1980).

CUADRO No. 5.- ANALISIS DE VARIANZA CONSUMO DE AGUA CON TERNEROS HOLSTEIN CON FUENTES DE FORRAJE Y PROTEINA.

FV	G1	SC	CM	F obs	5	1
BLOQUE	2	1771.0281	885.514	3.3464 NS	19.00	99.00
F. DE FORRAJE	1	118.9681	118.9681	0.4495 NS	18.51	98.49
ERROR (a)	2	529.2324	264.616			
F. DE PROTEINA	2	9727.9134	4863.9567	2.40295NS	3.88	6.93
F.F. x F.P.	2	15828.962	7914.481	3.91001**		
ERROR (b)	12	24289.87	2024.1558			
TOTAL	17	35788.812				

NS (no significativo) $P < 0.05$

** (significativo) $P < 0.01$

4.4.- Aumentos de Peso

Resultados satisfactorios se aprecian en los tratamientos estudiados siendo el mejor de ellos el tratamiento alfalfa con soya con una diferencia de 57% con respecto al tratamiento avena y harina de soya y éste con una diferencia de 7% con respecto al tratamiento avena y concentrado comercial (testigo).

En el cuadro 6 el análisis de varianza no significativo al 5% y 1% de probabilidad para fuentes de forraje y altamente significativo para fuente de proteína y interac---

ción ($P < 0.01$). Estos datos nos dan una idea para darnos --- cuenta de como utilizar estos productos para que el animal - los aproveche al máximo y obtener de ellos mejores ganancias en más corto tiempo, aunque las máximas posibilidades de -- producción de cualquier animal dependen de los factores here ditarios ya que no pueden desarrollar su capacidad si no re- cibe una alimentación completa y satisfactoria durante el pe ríodo de crecimiento de igual modo no se puede esperar bue-- nos rendimientos de leche en las vacas si no se han desarro llado bien como novillas y éstas como terneras. Este trabajo trata de minimizar costos de producción y aumentar los rendi mientos en terneros.

CUADRO No. 6.- ANALISIS DE VARIANZA. AUMENTOS DE PESO EN TERNERAS HOLSTEIN CON DOS FUENTES DE FORRAJE Y TRES FUENTES DE PROTEINA.

FV	G1	SC	CM	F obs	5	1
BLOQUE	2	0.4033	0.20165	0.06698 NS	19.00	99.00
F. DE FORRAJE	1	0.10125	0.10125	0.03363 NS	18.51	98.49
ERROR (a)	2	6.0208	3.0104			
F. DE PROTEINA	2	129.55688	64.7784	11.985346**	3.88	6.93
F.F. X F.P.	2	83.87437	41.9371	7.7592325**		
ERROR (b)	12	64.85795	5.4048			
TOTAL	17	278.6925				

NS (No significativo) $P < 0.05$

** (significativo) $P < 0.01$

V.- CONCLUSIONES

Del presente trabajo se pueden derivar las siguientes conclusiones:

- 1.- Los consumos de alfalfa y de avena no presentaron diferencia significativa lo cual los dos forrajes son de -- igual preferencia para el prerumiante pero con diferente valor nutritivo coincidiendo con las observaciones -- que hicieron Balch y colaboradores (1960).
- 2.- La combinación alfalfa con soya es de mayor preferencia por los terneros que la avena con soya de (875 g/día vs 685 g/día). Esta combinación alfalfa y soya son productos muy palatables para el ternero y teniendo un gran -- valor nutritivo y la alfalfa cumpliendo sus funciones -- como estimulante para el desarrollo del rumen afirmando esto con los trabajos hechos por Warner (9164).
- 3.- Se cumplió con el objetivo de comparar dos fuentes de -- proteína y dos forrajes en el comportamiento de iniciación de becerros para un destete precoz ya que es redituable la adición de proteína de buena calidad donde és -- tas tienen características óptimas para un crecimiento -- y desarrollo del ternero para su destete y no sufra com -- plicaciones digestivas posteriores.
- 4.- En el tratamiento alfalfa con soya es muy superior a -- los demás tratamientos con un 76.5% al tratamiento de -- menor consumo que fue la alfalfa y la harina de pescado.
- 5.- No se puede descartar la harina de pescado como fuente -- de proteína para terneros en iniciación porque está con su alto valor proteínico y su baja solubilidad nos proporciona resultados tan buenos o superiores a la soya --

sólo que se le debe tratar con mayor cuidado para que el becerro la acepte en la ración.

- 6.- Los consumos de forraje, concentrados y agua fueron influenciados por la temperatura ambiental ya que ésta en cualquier explotación tiene una gran importancia en la producción.
- 7.- Los becerros se pueden destetar a 30 días sin que presenten problemas digestivos ya que los pesos y salud de los becerros tratados con alfalfa y soya nos dan resultados confiables para que el ternero, pueda vivir sin la necesidad de permanecer más tiempo en las jaulas, pero sin perderles la atención a los mismos; reafirmando lo por lo dicho por Preston (1969).

VI.- RESUMEN

Se considera que el mejorar la eficiencia de producción de los haños dedicados a la explotación lechera en México mediante el cuidadoso estudio de las variables fisiológicas y no fisiológicas que intervinieron en los procesos productivos, se podría aumentar en forma considerable el volumen de producción y mejorar marcadamente la eficiencia -- productiva, por lo que pensamos que el sistema de "destete precoz" implicaría incrementos importantes en la producción. Aunque podemos decir que existe un descuido en la alimentación de terneros provocando desarrollo deficiente en su crecimiento, así como en su aparato digestivo incapaz de degradar productos agrícolas a temprana edad. El estómago se desarrolla a partir de una dilatación del intestino primitivo en forma de hueso alargado. A las cuatro semanas de edad el retículo rumen compone el 64% del volumen total del estómago de los terneros alimentados con leche y grano, este valor aumenta aproximadamente 75% a las 12 semanas. El agua absorbida penetra en el rumen después de unas pocas semanas de edad, pero la leche conserva el canal esofágico funcional desde los primeros meses hasta un año. La proteína debe satisfacer las necesidades de nitrógeno de los microorganismos para que éstos desarrollen rápidamente y estrictamente como sea posible con el fin de maximizar la tasa de crecimiento de las células microbianas que serán la fuente mayor de proteína para el animal. Un nivel de proteína cruda (pc) de 13 a 16% de materia seca de una ración completa (forraje y concentrado) satisface las necesidades de proteína para el animal. La razón por la que declina la importancia de la proteína con la edad puede relacionarse bien con el grado de acidez del rumen que es mucho mayor en los jóvenes, con pH de 5 en terneros destetados precozmente. La harina de -- pescado contiene alrededor de un 65% de proteína bruta que en las harinas bien fabricadas tienen una digestibilidad entre 93 y 95%. Los terneros mantenidos con un aporte restrin

gido de concentrado pero con acceso a grandes volúmenes de forraje, presentan una capacidad retículo ruminal considerablemente aumentada aunque se ha comprobado que este incremento se deba fundamentalmente al desarrollo de los tejidos.

Los resultados obtenidos en el consumo para avena y alfalfa no presentaron diferencia significativa al 5% y 1% de probabilidad ($P < 0.01$). Se presentan los consumos de alfalfa y avena, siendo la primera un 25% mayor que la segunda. Los resultados en el consumo de concentrado donde hay un alto consumo para el tratamiento alfalfa y harina de soya de 25% más con respecto al tratamiento avena y concentrado comercial (testigo) y de 87% superior a la harina de pescado y alfalfa. En el análisis de varianza no se observó diferencia significativa para las fuentes de forraje pero existió diferencia altamente significativa entre las fuentes de proteína soya y harina de pescado. ($P < 0.01$).

Los resultados como consumo de agua/día donde el consumo mayor se obtuvo en el tratamiento alfalfa y harina de soya de 29% con respecto al tratamiento avena y concentrado comercial (testigo).

En el análisis de varianza del cuadro 3 los tratamientos fuentes de forraje y proteína no fueron significativos al 5% y 1% de probabilidad ($P < 0.01$). El mejor tratamiento fue alfalfa con soya con una diferencia de 57% con respecto al tratamiento avena y harina de soya y éste con una diferencia de 7% con respecto al tratamiento avena y concentrado comercial (testigo). Se cumplió con el objetivo de comparar dos fuentes de proteína y dos forrajes en el comportamiento de iniciación de becerros para un destete precoz ya que es redituable la adición de proteína de buena calidad donde éstas tienen características óptimas para un crecimiento y desarrollo del ternero para su destete y no sufra complicaciones digestivas posteriores. Los consumos -

de forraje, y concentrados y agua fueron influenciados por la temperatura. Los becerros se pueden destetar a 30 días - sin que presenten problemas digestivos.

VII.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- AUSTIN C. R. y R. V. SHORT (1982) "Hormonas en la reproducción; Edición Científica la Prensa Mexicana, S. A.,- D.F. México. 105-108 pp.
- 2.- BALCH C.C. COMPLING R.C. JOHNSON V.W. AND ROY J. (1960) The effect of the level of Roog hage durig the rearing-period on the utilization of food by adult catte. Birt-Journal of nutr vol 14:379.
- 3.- BATH L. DONALD, DICKINSON NoF, TUCKER A. II. y APPLEMAN O, R. (1982). "Ganado Lechero Principios, Prácticas, -- Problemas y Beneficios. 1a. Edición, Interamericana, D. F., México, 54-306 p.p.
- 4.- BECKER R.B.P.T.D. ARNOLD Y S.P. MARSHALL (1951). "Development of bovine stomach During Fetal life j. dairy -- Sci 34:329.
- 5.- BROWNIEE A. (1956). The Development of rumen papillae - in cattle fed on different diets. Brit ved J. 112:369.
- 6.- CHURCH D.D. (1974) "Fisiología Digestiva y Nutrición de los rumiantes"; Volumen I. Ed. ACRIBIA Zaragoza, España 34-59 p.p.
- 7.- DE LA LOMA J. L. (1980). "Experimentación Agrícola"; Ed. UTHEA D.F. México. 316-334 p.p.
- 8.- DE LUNA VEGA ALICIA (1984). "Desarrollo de la Posta Pecuaria de la Facultad de Agricultura de la Universidad de Guadalajara, Enfoque productivo y de Mejoramiento Ge nético". 78 p.p. Tesis, Universidad de Guadalajara, Fac. de Agricultura.

- 9.- DUKEES H.H. (1967). "Fisiología de los Animales Domésticos". Traducción al castellano. Francisco J. Castrejón Calderón, Ed. Aguilar, S. A. 329-336 p.p.
- 10.- GILLILAND R.S.L.J. BUSH Y J.D. FRIEND (1962). Relation of ration composition to rumen development early weaned dairy calves with observations on ruminal parakeratosis. J. Dairy Sci. 45:1211.
- 11.- GORRIL A.D.L.J.W. THOMAS W.E. STEWART Y J.L. MORRIL -- (1967). Exocrine pancreatic secretion calves fed soybean and milk proteins diets. J. Nutrition 92:86.
- 12.- HARRINSON H.N. R.G. WARNER E.G. SANDER Y J. K. LOOSLY- (1960) Changes in the tissue and volume of calves following the removal of Dry feed or consumption of ---- inert bulk. J. Dairy Sci 43:1301.
- 13.- HENSCHER M.J.W.B. HILL Y J.W.G. PORTER (1961). Proteolysis of milk and synthetic milk in the abomasum of -- the young calf. Proc. Nutrition Soc. 20:x L.I.
- 14.- HODSON H.H. A.D. MC GUILLIARD N.L. JACOBSON Y R.S. --- ALLEN (1956). Metabolic role of rumen mucosa in absorption of butyrate. J. Dairy Sci 48:1652.
- 15.- HUBERT J.T. (1958) Relationship of age and diet to digestive enzyme activity in the calf M. S.S. Thesis --- Iowa State University Ames.
- 16.- MAYNARD LEONAR A. JOHN K. LOOSLY, HAROLD F. HINTS, RICHARD G. WARNER (1981). "Nutrición Animal". Ed. Mc. -- Graw - Hill D.F. México. 346-451 p.p.

- 17.- MCARTHY R.D. Y E.M. KESLER (1956). Relation between --
 ege of cal. Bood glucose blood and rumen levels of vo-
 latile fatty acids and in vitro cellulose digestion J.-
 Dairy. 39:1280.
- 18.- MC. DONALD P. (1975). "Nutrición Animal". Ed. AGRIBIA,
 Zaragoza, España p.p.
- 19.- MC. gilliard A.D.N.L. JACOBSON Y J.D. SUTTON (1965).-
 Physiology of digestion in the ruminant p. 39 R.W. Daug
 herty R.S. Allem Burroughs N.L. Jacobson and A.D. Mc.-
 Gilliard eds Butter Worths Washington D.C.
- 20.- MORRISON FRANK B. (1980). "Alimentos y Alimentación --
 del Ganado"; Ed. UTEHA D.F. México. 93-104 p.p.
- 21.- NECESIDADES NUTRITIVAS DEL GANADO VACUNO LECHERO. 4444
 (1982). Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina,--
 4a. Edición.
- 22.- OWEN F.G. Y G.J. BROWN (1958). Interrelationship of ---
 milk temperature dilution and crud for mation in the -
 response of calves to whole milk diets J. Dairy Sci --
 41:1534.
- 23.- PRESTON T. R. (1969) "Cría y Alojamiento de Terneros"-
 Ed. Acribia. Zaragoza, España.
- 24.- PRESTON T.R. Et al (1956). The Digestibility of grass-
 by young calves. The Journal of Agrie Sci vol. 3 1957.
- 25.- RODRIGUEZ RAMOS MARCO ANTONIO (1985) "Estimación de Al
 gunos parámetros genéticos en ganado lechero en el es-
 tablo de la Facultad de Agricultura de la Universidad-
 de Guadalajara 111 p.p. Tesis. Universidad de Guadala-
 jara

- 26.- ROY J.H.B. (1972), "El ternero". Vol. II. Ed. ACRIBIA. Zaragoza, España.
- 27.- SMITH R. VEARL (1962). "Fisiología de la Lactancia". - Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (OEA).- Costa Rica 163-221. p.p.
- 28.- SNEDECOR GEORGE W. (1977) "Métodos Estadísticos"; Aplicación a la investigación Agrícola y Biológica; Ed. -- CECSA. D. F. México, 419-468 p.p.
- 29.- STOBO I.J.F. ROY J.H.B. AND GASTON J. HELEN (1966). Rumen Development in the calf: The effect of diets containing different proportions of concentrates to hay - on rumen development. Brit. Journal of Nutrition vol.- 20: 171. With 3 plates.
- 30.- SUTTON J.D.A. MC GUILLIARD Y N. L. JACOBSON (1963). -- Functional Development of rumen mucosal. Absorptive- Ability J. Dairy Sci 46:426.
- 31.- TAMATE H.A.D. MC GUILLIARD N.L. JACOBSON Y R. GETTY -- (1962) Effect various dietaries on the anatomical development of The stomach in the J. Dairy Sci. 45:408.
- 32.- TOMAS M. LITTLE, F. JACKSON HILLS (1983). "Métodos Estadísticos para la Investigación en la Agricultura; Ed. Trillas D.F. México. 87-91.
- 33.- WARNER R.G.W.P. FLATT Y J.K. LOOSLI (1956). Dietary -- Factors affect Development of the ruminants stomach J.- Agr. Food Chem 4:788.
- 34.- WARNER R.G. y H.P. FLATT (1964) Anatomical Development of the rumen stomach in physiology of digestion in --- ruminant P. 24 R.W. Douty R.S. Allen W. Burroughs N.L. -

Jacobson and A.D. Mc Gilliard, Butterworths Washington
D. C.

- 35.- WESTER J. (1930) The rumiant Reflex in the ex ves J. -
86:401.
- 36.- WISE G.H. P.G. MILLER Y G.W. ANDERSON (1940). Changes-
Observed in milk sham fedto Dairy Calves J. Dairy Sci-
23:997.

VII.- A P E N D I C E

CUADRO No. 7.- CONSUMOS DE FORRAJE DIARIOS EN
BECERROS HOLSTEIN.

	A V E N A			A L F A L F A			Σ	Σ \bar{x}
	Test.	Soya	H.Pes	Test.	Soya	H.Pes		
1	0.103	0.3162	0.083	0.083	0.337	0.083	1.005	0.167
2	0.080	0.1225	0.164	0.046	0.246	0.179	0.8382	0.139
3	0.091	0.2193	0.124	0.065	0.291	0.134	0.9226	0.1537
Σ	0.274	0.6580	0.372	0.196	0.875	0.394	2.765	
\bar{x}	0.091	0.2193	0.124	0.065	0.291	0.131		0.1537

CUADRO No. 8.- CONSUMO DE CONCENTRADO DIARIO
EN BECERROS HOLSTEIN

	A V E N A			A L F A L F A			Σ	$\Sigma \bar{x}$
	Test.	Soya	H. Pes.	Test.	Soya	H. Pes.		
1	0.327	0.348	0.020	0.248	0.2919	0.048	1.282	0.213
2	0.216	0.090	0.090	0.177	0.4096	0.043	1.0356	0.170
3	0.271	0.219	0.055	0.212	0.350	0.0459	1.1529	0.192
	0.814	0.657	0.165	0.637	1.0515	0.1369	3.4614	
	0.271	0.219	0.055	0.212	0.350	0.045		0.687

CUADRO 9.- CONSUMO DE AGUA DIARIA EN
BECERROS HOLSTEIN

	A V E N A			A L F A L F A			Σ	$\Sigma \bar{x}$
	Test.	Soya	H.Pes.	Test	Soya	H.Pes		
1	1.911	3.120	0.895	1.887	4.096	0.733	12.642	2.107
2	4.822	1.314	3.427	0.975	5.322	1.483	17.343	2.8905
3	3.366	2.217	2.161	1.431	4.709	1.108	14.992	2.498
Σ	10.100	6.653	6.483	4.294	14.129	3.326	44.977	
\bar{x}	3.366	2.217	2.161	1.431	4.709	1.108		2.498

CUADRO No. 10.- AUMENTOS DE PESO DIARIOS EN
BECERROS HOLSTEIN

	A V E N A			A L F A L F A			Σ	$\Sigma \bar{x}$
	Test.	Soya	H. Pes.	Test.	Soya	H. Pes		
1	0.246	0.3548	0.0403	0.0812	0.387	0.056	1.165	0.194
2	0.162	0.0806	0.2338	0.040	0.427	0.161	1.104	0.184
3	0.204	0.217	0.137	0.0606	0.407	0.108	1.1336	0.1889
Σ	0.612	0.652	0.411	0.181	1.221	0.3255	3.4026	
$\Sigma \bar{x}$	0.204	0.217	0.137	0.0606	0.407	0.108		0.1889

CUADRO No. 11.- EVALUACION DE DIFERENTES FUENTES DE PROTEINA Y DE FORRAJE EN LA ALIMENTACION DE TERNEROS HOLSTEIN

C O N - C E P T O	A V E N A			A L F A L F A		
	Test	Soya	h. Pes.	Test	Soya	h. pes.
No. DE BECERROS	3	3	3	3	3	3
PESO INICIAL	39.1	36.6	35.9	30.25	37.05	35.9
PESO FINAL	45.57	44.41	41.23	32.175	50.475	40.275
GANANCIA TOTAL	6.475	6.41	4.25	1.925	12.625	3.375
GANANCIA DIARIA	0.215	0.213	0.114	0.064	0.420	0.112
CONSUMO DE CONC/DIA	0.271	0.219	0.055	0.212	0.350	0.045
CONSUMO DE FORR/DIA	0.091	0.219	0.124	0.065	0.291	0.131
CONSUMO DE AGUA/DIA	3.366	2.217	2.161	1.431	4.709	1.108
CONVERSION	1.67	2.04	1.2	4.31	1.53	1.56

CUADRO No. 12.- TEMPERATURAS TOMADAS DURANTE EL
DESARROLLO DEL EXPERIMENTO DE
TERNEROS RECIEN NACIDOS RAZA
HOLSTEIN

TEMPERATURA/DIA	FECHA	TEMPERATURA/DIA	FECHA
28'C	14 Marzo 86	25'C	12 Abril 86
29'C	15 Marzo 86	29'C	13 Abril 86
27'C	16 Marzo 86	29'C	14 Abril 86
25'C	17 Marzo 86	31'C	15 Abril 86
27'C	18 Marzo 86	29'C	16 Abril 86
29'C	19 Marzo 86	30'C	17 Abril 86
28'C	20 Marzo 86	27'C	18 Abril 86
28'C	21 Marzo 86	26'C	19 Abril 86
29'C	22 Marzo 86	26'C	20 Abril 86
27'C	23 Marzo 86	26'C	21 Abril 86
28'C	24 Marzo 86	26'C	22 Abril 86
30'C	25 Marzo 86	27'C	23 Abril 86
27'C	26 Marzo 86	26'C	24 Abril 86
28'C	27 Marzo 86	26'C	25 Abril 86
29'C	28 Marzo 86	20'C	26 Abril 86
29'C	29 Marzo 86	25'C	27 Abril 86
29'C	30 Marzo 86	23'C	28 Abril 86
29'C	31 Marzo 86	20'C	29 Abril 86
27'C	1o Abril 86	25'C	30 Abril 86
28'C	2 Abril 86	26'C	1 Mayo 86
28'C	3 Abril 86	27'C	2 Mayo 86
27'C	4 Abril 86	27'C	3 Mayo 86
28'C	5 Abril 86	27'C	4 Mayo 86
27'C	6 Abril 86	28'C	5 Mayo 86
27'C	7 Abril 86	28'C	6 Mayo 86
26'C	8 Abril 86	28'C	7 Mayo 86
26'C	9 Abril 86	28'C	8 Mayo 86
26'C	10 Abril 86	23'C	9 Mayo 86
27'C	11 Abril 86	26'C	10 Mayo 86

TEMPERATURA/DIA	FECHA	TEMPERATURA/DIA	FECHA
27 'C	11 Mayo 86	23 'C	15 Junio 86
30 'C	12 Mayo 86	25 'C	16 Junio 86
30 'C	13 Mayo 86	22 'C	17 Junio 86
28 'C	14 Mayo 86	24 'C	18 Junio 86
30 'C	15 Mayo 86	25 'C	19 Junio 86
31 'C	16 Mayo 86	25 'C	20 Junio 86
29 'C	17 Mayo 86	26 'C	21 Junio 86
28 'C	18 Mayo 86	25 'C	22 Junio 86
28 'C	19 Mayo 86	27 'C	23 Junio 86
26 'C	20 Mayo 86	23 'C	24 Junio 86
26 'C	21 Mayo 86	22 'C	25 Junio 86
27 'C	22 Mayo 86	20 'C	26 Junio 86
26 'C	23 Mayo 86	23 'C	27 Junio 86
25 'C	24 Mayo 86	24 'C	28 Junio 86
26 'C	25 Mayo 86	24 'C	29 Junio 86
27 'C	26 Mayo 86	26 'C	30 Junio 86
27 'C	27 Mayo 86	26 'C	1 Julio 86
26 'C	28 Mayo 86	22 'C	2 Julio 86
25 'C	29 Mayo 86	25 'C	3 Julio 86
26 'C	30 Mayo 86	23 'C	4 Julio 86
27 'C	31 Mayo 86	27 'C	5 Julio 86
27 'C	1 Junio 86	25 'C	6 Julio 86
25 'C	2 Junio 86	24 'C	7 Julio 86
26 'C	3 Junio 86	24 'C	8 Julio 86
26 'C	4 Junio 86	25 'C	9 Julio 86
27 'C	5 Junio 86	3096	
27 'C	6 Junio 86		
26 'C	7 Junio 86	Temperatura Media	
25 'C	8 Junio 86	$\frac{3096}{118 \text{ días}} = 26.2 'C$	
26 'C	9 Junio 86		
25 'C	10 Junio 86		
25 'C	11 Junio 86		
26 'C	12 Junio 86		
22 'C	13 Junio 86		
20 'C	14 Junio 86		