

AMAMANTAMIENTO RESTRINGIDO EN LA  
ALIMENTACION DE TERNEROS DE  
DOBLE PROPOSITO

MICROFILM:	1588
FECHA:	6/2/91
ENCARGADO:	MPAAS.

Por:

ROGER FRANCISCO DIAZ GONZALEZ

Tesis

Presentada como  
requisito previo  
Para Optar  
al Título de  
Ingeniero Agrónomo.

BIBLIOTECA WILSON POPENDE  
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA  
APARTADO 53  
TEGUCIGALPA HONDURAS

ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA

Abril de 1988.

AMAMANTAMIENTO RESTRINGIDO EN LA  
ALIMENTACION DE TERNEROS DE  
DOBLE PROPOSITO

Por:

ROGER FRANCISCO DIAZ GONZALEZ

El autor concede a la Escuela Agrícola Panamericana permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para los usos que considere necesarios. Para otras personas y otros fines, se reservan los derechos de autor.



---

Roger Francisco Diaz G.

15 de Abril 1988

## DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico con todo amor y cariño a:

**DIOS:** Por haberme dado fuerzas y sabiduria para salir adelante.

**MIS PADRES:** Por no haberme abandonado en mis momentos de flaquezas y haberme dado todo su apoyo en todo momento.

GILBERTO ENRIQUE DIAZ MARTINEZ.

ELBA NUBIA GONZALEZ HERRERA DE DIAZ.

**MIS HERMANOS:**

SCTIA. MIRYAM DEL CARMEN DIAZ GONZALEZ.

DR. JOSE RAMON DIAZ GONZALEZ.

SR. MARIO ANTONIO DIAZ GONZALEZ.

DR. ROBERTO ENRIQUE DIAZ GONZALEZ.

NUBIA DEL SOCORRO DIAZ GONZALEZ.

GILBERTO ENRIQUE DIAZ GONZALEZ.

**MIS COMPANEROS:** Por haberme sabido comprender.

## AGRADECIMIENTO.

Agradezco al Lic. Ricardo Dysli de manera muy especial su cooperación y apoyo que me brindó durante la realización del presente trabajo.

Agradezco de manera muy especial a la Lic. Beatriz Murri-  
llo, Dr. Miguel Velez y al Dr. Marco Antonio Esnaola por ha-  
berme ayudado de una manera critica en la escritura de este  
documento.

Agradezco al Banco Internacional de Desarrollo por haber-  
me dado el apoyo financiero para realizar mis estudios.

## TABLA DE CONTENIDO

	PAGINA
I	INTRODUCCION..... 1
II	OBJETIVOS,..... 3
III	REVISION DE LITERATURA..... 4
IV	MATERIALES Y METODOS..... 16
V	RESULTADOS Y DISCUSION..... 21
VI	CONCLUSIONES..... 28
VII	RECOMENDACIONES..... 29
VIII	RESUMEN..... 30
IX	CITAS BIBLIOGRAFICAS..... 31
X	ANEXOS..... 34

## INDICE DE CUADROS

CUADROS	PAGINA
1. Descripción de los tratamientos .....	17
2. Aumentos de peso y consumo de concentrado durante la primera etapa, de 0-8 semanas.	22
3. Aumentos de peso, consumo de concentrado y eficiencia de conversión durante la segunda etapa.	23
4. Aumentos de peso con y sin la suplementación de la mezcla Urea/melaza	25
5. Resultados obtenidos en la tercera etapa sin tomar en cuenta el efecto de la mezcla Urea/melaza	26
6. Aumentos de peso durante la tercera etapa sin tomar en cuenta los tratamientos	26

## INDICE DE ANEXOS

	PAGINA
GRAFICO 1. Peso al nacimiento, sesenta, ciento veinte y ciento ochenta dias.	35
GRAFICO 2. Diferencias de peso durante la tercera etapa	36
CUADRO 7. Composición del Concentrado Iniciador	37
CUADRO 8. Composición del Concentrado No 1	37
CUADRO 9. Análisis de varianza para la primera etapa	37
CUADRO 10. Análisis de varianza para la segunda etapa	38
CUADRO 11. Análisis de varianza para la tercera etapa	38
CUADRO 12. Análisis de varianza para la tercera etapa sin tomar en cuenta los tratamientos	39
CUADRO 13. Análisis de varianza para la tercera etapa tomando en cuenta la suplementación de la mezcla Urea/melaza	39

## I. INTRODUCCION.

La leche de vaca es prácticamente indispensable para los terneros durante las primeras fases de crecimiento y es un alimento insuperable durante toda la lactancia. Se puede decir que no existe un buen sustituto de la leche para la alimentación de terneros de corta edad, ya que estos necesitan una cantidad elevada de proteína para atender el rápido crecimiento de tejidos. Sólo la leche consumida durante el amamantamiento pasa directo al abomaso sin pérdida y representa la fuente más eficiente de proteína de alta calidad así como de precursores de glucosa.

En el trópico, la mayoría de las fincas se hallan en manos de pequeños productores, a quienes, debido a varios factores, entre ellos la carencia de los suplementos alimenticios para terneros, no le es posible producir sólo leche o carne (especializarse), por lo tanto producen leche y carne a la vez, sin aplicar una tecnología apropiada que le sirva para producir más eficientemente, bajar los costos y así obtener mas beneficios.

El elevado precio de la leche así como la alta demanda y baja producción de ésta, obliga a buscar un sistema de crianza con el cual aumentar la extracción de leche para la venta sin afectar el desarrollo del ternero.



El uso de los concentrados en las explotaciones especializadas es algo costoso, por lo tanto tenemos que buscar una alternativa que haga uso de estos en baja escala sin afectar significativamente el crecimiento del ternero. El sistema de amamantamiento restringido podría ser una alternativa, además que es más fácil de ser aceptado por el productor práctico en los países en desarrollo donde el nivel tecnológico es bajo.

## II. OBJETIVOS

1. El objetivo general de este trabajo fue desarrollar tecnología adecuada a un sistema de alimentación de terneros durante las primeras ocho semanas de vida basado en amamantamiento restringido.

2. Los objetivos específicos fueron:

A. Determinar los aumentos de peso de terneros alimentados con un cuarto de ubre post-ordago o concentrado iniciador durante las primeras ocho semanas de vida y su efecto en el desarrollo posterior.

B. Determinar el consumo de concentrado bajo los diferentes tratamientos.

C. Comparar mediante procedimiento estadístico el comportamiento de los terneros bajo los diferentes tratamientos.



### III. REVISION DE LITERATURA

#### A. El Amamantamiento Restringido

##### A.1. La Práctica del Amamantamiento Restringido

###### A.1.1 Definición:

La práctica generalizada de el amamantamiento restringido consiste en dejar el ternero continuamente con la vaca los primeros días de nacido (de 5 a 15 ). A partir de esta primera etapa, se separa diariamente y se encierra hasta el día siguiente, se le deja un cuarto de ubre después del ordeño y unas cuantas horas con la vaca continuando este procedimiento hasta el destete. Ruiz (1982), define el amamantamiento restringido como aquella situación en que el ternero tiene acceso a su madre una o dos veces al día durante un período corto de tiempo. Iturbide (1986), dice que el amamantamiento restringido consiste en permitir al becerro estar con la madre unas horas al día después del ordeño para que pueda tomar cierta cantidad de leche, de tal manera, que no se afecta drásticamente el crecimiento del becerro.

### A.1.2 Importancia del amamantamiento restringido:

Ruiz (1982) dice que el amamantamiento restringido es importante por varias razones; 1. Permite la cosecha de leche residual, que ningún ordeño por perfecto que sea logra sacar de la ubre, con lo cual economizamos leche ordeñada. 2. La postura del ternero al momento de amamantarse le permite un mejor pasaje de la leche a través de la gotera esofágica. 3. La temperatura de la leche es adecuada y constante día a día, con lo cual se reduce la incidencia de problemas gastrointestinales. 4. La leche que recibe el ternero directamente de la vaca es superior no sólo por no estar contaminada, sino también por tener una mayor concentración de nutrientes. Según Iturbide (1986) el ternero al mamar da masaje, escurre, limpia y desinfecta con la saliva, la cual tiene un efecto inhibitorio específico contra gérmenes patógenos debido a su contenido de enzimas, globulinas o anticuerpos específicos.

### A.1.3 Justificación del amamantamiento restringido en vacas con encaste lechero sobre Brahman:

Los trabajos de Ugarte y Preston (1972), y Gaya y col (1978) han demostrado que el amamantamiento restringido de terneros en vacas encastadas de europeo sobre cebú es el mejor sistema de manejo en términos de producción total de

leche, tasa de crecimiento y menor incidencia de mastitis en la madre, así como también que este sistema de alimentación permite el uso de melaza como base del resto de la ración y la introducción de urea en el alimento del ternero a temprana edad, debido al desarrollo temprano del rumen, además la reproducción se mejora por la reducción del anestro post-parto reportado por Montoni y Riggs (1978) en vacas Brahman.

#### A.1.4 Efectos Benéficos del amamantamiento en la Producción de leche y la Crianza del ternero.

Preston y Ugarte (1972) y Giraldes y col. (1976) reportaron un aumento del 20% de leche total por lactancia; una menor incidencia de mastitis; mayor tasa de crecimiento de los terneros; menor mortalidad e incidencia de diarrea y ningún efecto adverso sobre la fertilidad de la vaca debido al amamantamiento restringido. Ugarte y Preston (1972), Gaya y col. (1978) y Teeluck (1981) han demostrado que el amamantamiento restringido puede ser un sistema más económico de criar terneros de leche que el sistema artificial convencional; reduce la mastitis y aumenta el estímulo de la bajada de la leche. Ponce Flores (1982) dice que el restringir el amamantamiento tiene efecto en la regulación lactogénica y sexual de la vaca. Everitt y col. (1968) citados por Preston y Willis (1975) demostraron que al reiniciar el ordeño después

del destete, las vacas que habían sido amamantadas, rindieron significativamente más leche en las semanas restantes de lactancia en comparación con las que nunca habían sido amamantadas. Ruiz (1982), sugiere que el efecto positivo del amamantamiento sobre la producción de leche es debido a una mejor evacuación de la ubre, que a su vez reduce a un mínimo la presión intramamaria con lo cual se permite una mayor síntesis de leche.

## B. El Desarrollo del Aparato Digestivo de los Rumiantes

### B.1 Cambios Anatomofisiológicos y Metabólicos en el ternero joven.

Al nacer, el ternero posee ya bien definidos los cuatro compartimientos del estómago, aunque el abomaso tiene el doble de la capacidad de los otros compartimientos y es el único funcional. Los factores que inciden en el desarrollo anatómico del rumen del ternero son: edad, tipo de alimentación y nivel de leche consumida.

Church (1974), en base a una extensa revisión de la literatura discute los cambios que se dan en el aparato digestivo de los rumiantes en su temprana edad y que se puede resumir de la siguiente manera; 1. Los cambios anatómicos, fisiológicos y metabólicos que suceden en el sistema digestivo

en las crias de los ruminantes están caracterizados por una transición de una digestión monogástrica a rumiante; 2. El desarrollo papilar en el ternero es muy infantil mientras está sometido a dieta líquida, pero la adición de alimentos secos dará lugar a un notable crecimiento en cuatro semanas; 3. Estos cambios que se dan en el aparato digestivo de los ruminantes jóvenes pueden ser modificados o acelerados por cambios en la nutrición; 4. Al introducir alimentos secos en la dieta, el ritmo de desarrollo es diferente ya que éstos pasan primero al rumen.

Blaxter y col. (1952) citados por Werner y Saelzer (1979) proponían que el forraje aumentaba el volumen del retículo-rumen y el abomaso mediante la distensión de las paredes de estos compartimientos sin aumentar el peso actual del tejido. Sin embargo Godfrey, (1961) también citado por Werner y Saelzer (1979) reportó que el peso del retículo-rumen de terneros criados con pasto aumentaba, al iniciar el consumo de éste, y seguía aumentando en relación al peso vivo hasta las diecisiete semanas, habiendo alcanzando su desarrollo máximo a las ocho semanas.

Owen (1987), dice que al nacer el ternero, el rumen es pequeño, pero a las tres o cuatro semanas de edad cuando empieza a mordisquear, la comida sólida entra al rumen y lo desarrolla con rapidez si se reduce la cantidad de leche en la dieta.

Church (1974), indica que lo importante en el desarrollo del rumen no es sólo el aumento en tamaño, sino también el crecimiento de las papilas que aumentan el área superficial para la absorción de nutrientes, y que el crecimiento de este tejido es estimulado por los productos de la fermentación bacteriana de los alimentos en el rumen. Además, concluye, las papilas alcanzan su tamaño normal a las siete u ocho semanas y que el desarrollo de las papilas está asociado con la capacidad absorptiva del rumen.

## B.2 Importancia económica del desarrollo precoz del rumen

Butterworth y García Luna (1972) dicen que el sistema de criar terneros con cantidades limitadas de leche hasta los 28-35 días es factible con el fin de ahorrar leche y que el ternero aproveche más eficientemente el concentrado suministrado. Serrano y Waugh (1970); Ramírez y Waugh (1970) citado por Butterworth y García Luna (1972) demostraron que la administración de cantidades reducidas de leche y concentrado es un buen sistema con el cual se puede obtener terneros de buen desarrollo a bajo costo. Ruiz (1982), dice que la idea de un rápido desarrollo del rumen en el ternero tiene ciertas ventajas y las resume de la siguiente manera; 1. Se obtiene un menor uso de leche y en consecuencia, mayor ingreso por concepto de venta de la misma. 2. Aunque inicialmente se ob-



tenga una menor tasa de crecimiento del ternero, al reducir la cantidad total de leche, en etapas posteriores hay una compensación debido a la adaptación a los alimentos substitutivos. 3. Aunque el ternero cuyo desarrollo ruminal se ésta promoviendo, tiene una menor eficiencia biológica en la utilización de nutrientes dietéticos, desde el punto de vista económico es mas eficiente el ternero rumiante, debido al bajo costo relativo de los alimentos sólidos que los de la leche.

### B.3 El establecimiento de la flora y fauna

Desde los primeros días de vida, pequeñas cantidades de leche pasan hacia el rumen y en este sustrato se empiezan a desarrollar microorganismos. Craplet (1969), dice que en terneros que reciben concentrado y heno, se da la aparición de protozoos a la primera semana, microbios aeróbicos a la tercera y de microbios anaeróbicos celulolíticos a la sexta semana. MacDonald y col (1975) dice que el número total de bacterias en el rumen y los tipos que predominan en un momento dado dependen de la dieta del huésped, las dietas ricas en carbohidratos favorecen el desarrollo de lactobacilos: habi endo encontrado que el número de protozoos es menor que el de bacterias y que estos pertenecian a dos grandes grupos; 1. Oligótricos que ingieren partículas alimenticias y pueden

utilizar los carbohidratos simples y compuestos como la celulosa y 2. Holótricos que no ingieren partículas alimenticias ni utilizan la celulosa. Werner y Saelzer (1979) encontraron que el número de bacterias aumenta en proporción directa al contenido de almidón en la ración y que en raciones ricas en fibras se presentan concentraciones bajas de bacterias. El adecuado establecimiento poblacional de bacterias del rumen depende, en el caso de las bacterias, del consumo de alimentos sólidos, y en el caso de los protozoos, del contacto con animales adultos, (Craplet 1969 y Dysli 1986).

### C. Las etapas prerumiante, de transición y rumiante

Según Owen (1987) existen tres etapas que hay que examinar con atención en la alimentación de terneros; 1. El primer período de dependencia total de alimento líquido o prerumiante; 2. El período de transición de alimento líquido a sólido y 3. El primer período después del destete. Dysli (1986) propone un plan de alimentación dividido en etapas similares a las planteadas por Owen. La primera para prerumiantes, en la que el ternero depende del abomaso y los intestinos para la digestión de los alimentos, se le debe suministrar calostro durante los primeros cuatro días y luego un cuarto de ubre después del ordeño y dos horas de permanencia con la vaca. Durante la etapa de transición (10-15 días de

edad), el ternero debe tener acceso a un concentrado iniciador con un 18% de proteína cruda, el cual cumplirá la función de desarrollar el retículo-rumen, en preparación para una posterior limitación en el consumo de leche y un incremento en el consumo de concentrados y forrajes. En el caso del ternero rumiante, se debe considerar que debido a encontrarse éste en un periodo activo de crecimiento y a la poca eficiencia del sistema ruminal, los requerimientos son cuantitativamente mayores aun cuando cualitativamente son menores. Durante esta etapa se debe poner especial atención a la calidad de los alimentos, ya que los terneros deben tener acceso en el caso de forrajes a aquellos de bajo contenido de fibra y alto en proteína. Durante la etapa de rumiante (última) hasta el destete, los principales alimentos puede ser además del amamantamiento post-ordeño un forraje de muy buena calidad y el acceso a una mezcla de urea-melaza.

### C.1 Importancia de la leche en la etapa de pre-rumiante

Owen (1987) resalta la importancia de la leche para el ternero en las primeras tres a cuatro semanas de vida, pues este tiene una capacidad limitada para digerir alimentos sólidos debido a las enzimas simples y limitadas que puede producir para metabolizarlos, por lo cual la leche es un alimento ideal. Gran parte de la proteína de la leche se halla como

caseína que tiene la propiedad de formar un coágulo bajo la acción del cuajo y del ácido clorhídrico secretado por el abomaso, esta gran cuajada que atrapa gran cantidad de grasa y proteínas, es retenida en el abomaso mientras se libera lentamente al desintegrarse el cuajo por acción de las enzimas digestivas, asegurando una liberación razonable durante las veinticuatro horas y no flujos espasmódicos de leche lo que permite que el sistema digestivo y metabólico del ternero lleven a cabo sus complejas tareas. Generalmente los terneros amamantados son capaces de un mayor nivel de crecimiento debido al gran suministro de proteína de la leche que va directo al abomaso, lo que le permite un alto nivel de conversión alimenticia.

## C.2 Los sustitutos de leche

El problema en la formulación de sustitutos de leche se debe al restringido sistema de enzimas digestivas del ternero joven en las primeras tres a cuatro semanas de vida Owen (1987) lo cual implica el uso de alimentos de alto valor nutricional. La situación de los países en vías de desarrollo es muy diferente a la de los países desarrollados, ya que en los primeros no se cuenta con materia prima de adecuado valor nutricional para la fabricación de los sustitutos de leche.

Pérez (1981) dice que la proteína de soya es la más ló-

gica para reemplazar a la proteína de la leche. Dentro de las ventajas que posee esta leguminosa están la disponibilidad y consumo en países desarrollados, además es la que tiene mayor valor biológico.

La inclusión de la proteína de soya en los sustitutos, así como la de otras proteínas no lácteas es limitada a causa de su incapacidad de coagularse y formar un producto de naturaleza firme; además es relativamente escasa y cara en los países tropicales no desarrollados.

#### D. Efectos de la suplementación en terneros

La mezcla de melaza/urea que es fuente barata de energía altamente digerible y nitrógeno no proteico puede usarse en terneros tan jóvenes como sesenta días, según se ha demostrado en un estudio de Fernandez y col. (1976). Sin embargo, es necesario suministrar forraje a los ruminantes que consumen mezcla de melaza/urea, pues el forraje es necesario para mantener la función ruminal (Teeluck y col 1981).

Con el uso de la melaza sola o en combinación con urea se ha demostrado una disminución significativa de la digestión de la celulosa del pasto pangola, así como del pasto estrella (Carnevali y col 1968). Dicho efecto inhibitor de la digestión de la celulosa puede resultar en una disminución

del consumo del pasto por el rumiante tal como lo demostraron Vohnout y col (1968) quienes observaron una disminución lineal de 0.42 y 0.41 Kg de consumo de M.S del pasto/Kg de M.S de melaza consumida, demostrándose un reemplazo parcial del pasto por la melaza. Acosta y Waugh (1971), demostraron por su parte, ganancias de peso mas bajas en animales que consumieron cantidades altas de melaza, debido quizás a un menor aprovechamiento y al efecto laxante.

#### IV. MATERIALES Y METODOS

El experimento se llevó a cabo en los terrenos de la Escuela Agrícola Panamericana (E.A.P), situada a 30 Kms al este de Tegucigalpa, Capital de Honduras, a una altitud de 800 metros sobre el nivel del mar, con un clima cálido, y una precipitación anual promedio de 1375 mm.

El experimento tuvo una duración de seis meses, empezándose el 28 de abril y finalizando el 28 de octubre de 1987. Veinte terneros encastados de Holstein sobre Cebú desde 3/4 hasta 7/8, provenientes de vacas del hato de ganado de carne, las cuales estaban siendo amansadas para ordeño, fueron asignados a medida que iban naciendo (al azar) en dos grupos de diez terneros cada uno, a dos tratamientos según se muestra en el cuadro 1.

El experimento se dividió en tres etapas, las cuales se describen a continuación.

##### Etapas I

Comprende de cero a ocho semanas de edad.

En esta etapa los terneros apoyaron la bajada de la leche. Después del ordeño manual permanecieron con la madre por un espacio de dos horas para que mamaran la leche post-ordeño más un cuarto de ubre según fuera el tratamiento. Des-

Cuadro #1. Descripción General de los Tratamientos. Ensayo de alimentación de terneros. El Zencirano 1980

ETAPAS EN SEMANAS

TRATAMIENTOS	# de TERNEROS	0 - 8	8 - 16	16 - 24
A	10	-2 horas post- ordeño	2 horas post- ordeño	2 horas post- ordeño
		* -Concentrado de 18% de proteína (No 1)	Concentrado de 18% de proteína (No 1)	5 terneros con melaza/urea
		* -Cuanto de Ubre	Pastoreo	5 terneros con pasto
B	10	-2 horas post- ordeño	2 horas post- ordeño	2 horas post- ordeño
		-Concentrado iniciador de	Concentrado de 18% de proteína	5 terneros con melaza/urea
		* 24% de proteína.	de proteína (No 1)	5 terneros con pasto

10 *reduj*  
*pa*

10 *Pasto*



pués del periodo de amamantamiento se les suministró concentrado iniciador de 24% de proteína ver cuadro 7. (anexo) o de 18% de proteína. (No 1) ver cuadro 8. (anexo)

La medición del consumo del concentrado se efectuó a partir del día veintavo de edad para la mitad de los terneros de ambos tratamientos, y a partir de la segunda semana de vida para la otra mitad.

### Etapa II

Comprende de la ocho hasta la dieciseis semana de edad.

Durante está etapa los terneros se usaron para apoyar la bajada de la leche, luego del ordeño se dejaron con la madre por un espacio de dos horas para que mamaran la leche post-ordeño. Luego de este tiempo fueron pastoreados en potreros de pasto estrella (Cynodon plerfluensia var. alicia) de regular calidad por espacio de tres horas, bajo un sistema de rotación de siete días de pastoreo y catorce días de descanso.

Luego del periodo de pastoreo se encerraron en un corral comunal donde se les suministró concentrado de 18% de proteína (No 1) a razón de 1.2 Kg/cabeza/día y agua. Permaneciendo en este corral hasta la mañana del día siguiente.

### Etapa III

Comprende de la dieciseis hasta la veinticuatro semana de edad.

Esta etapa del experimento se subdividió en un diseño factorial a dos niveles de la manera siguiente; cinco terneros del tratamiento A recibían sólo pasto y los otros cinco recibían además suplemento de melaza-urea al 1.2% a razón de 1Kg por cabeza por día, este suplemento aportaba 2.174 Mcal de energía y 33.6 grs equivalente de proteína por cabeza por día, con la finalidad de observar el efecto que tendría la mezcla de melaza-urea en los terneros que habían sido criados con leche o iniciador las primeras ocho semanas de edad. El tratamiento B fue dividido de igual manera, es decir 5 terneros con suplemento de melaza-urea y 5 sólo pasto.

Durante esta etapa el ternero se utilizó para apoyar la bajada de la leche, y se dejaron por espacio de dos horas post-ordeño con la madre para que mamaran leche residual.

Después de la suplementación pastoreaban en potreros de pasto estrella (Cynodon nlenfluensis var. alicia) de regular calidad, o en su defecto se les suministró pasto de corte

Los terneros se pesaron al nacimiento (peso inicial) y posteriormente cada siete días hasta el final del experimento. Durante el experimento los terneros fueron tratados contra parásitos gastrointestinales 2 veces y bañados periódicamente contra garrapatas.

Se determinó el consumo de alimento concentrado iniciador y de No 1 durante la primera etapa y durante la segunda se limitó el consumo a 1.2 Kg/cabeza/día.

Los datos de la primera y segunda etapa fueron sometidos a análisis de varianza con un diseño completamente al azar y los de la tercera etapa a un diseño factorial para estudiar los efectos de tratamiento. (Stool, y Torrie, 1980)

Para efectos de comparación y análisis estadístico los pesos fueron ajustados a 60, 120, 180 días de edad mediante la fórmula siguiente;

$$\frac{(\text{Peso al destete} - \text{Peso al nac.})}{\text{Edad en días.}} \times \text{días ajustados} + \text{peso nac}$$

## V. RESULTADOS Y DISCUSION.

### A. Primera Etapa

El cuadro 2 muestra los resultados en aumento de peso y consumo voluntario de concentrado de los terneros. Los terneros que recibieron un cuarto de ubre (tratamiento A) tuvieron una ganancia de peso ligeramente mejor que los terneros del tratamiento B que recibieron concentrado iniciador. Esta diferencia de peso no fue estadísticamente significativa. ver cuadro 9. (anexo). La pequeña ventaja para los terneros que recibieron un cuarto de ubre en comparación a los que sólo recibieron dos horas de amamantamiento post-ordeño, se puede deber a la mayor cantidad de leche consumida, ya que en esta etapa el ternero es monogástrico, y los requerimientos no se satisfacen fácilmente con el concentrados iniciador.

En cuanto al consumo de concentrado, se observó que los terneros que recibieron concentrado iniciador consumieron menos (0.5 Kgs/día), que los que recibían el concentrado No 1. (0.7 Kgs/día) y leche. Este efecto puede explicarse parcialmente, pues el concentrado iniciador siendo más alto en cantidad y calidad de proteína (24%) satisfacía más rápidamente los requerimientos de los terneros, disminuyendo el consumo voluntario; por otro lado los terneros que consumieron concentrado No 1. con 18% de proteína, posiblemente tuvieron un

desarrollo más rápido del rumen, por lo menos en cuanto a volumen se refiere, dándoles una mayor capacidad de consumir alimentos secos, lo cual está de acuerdo con lo postulado por Godfrey (1961) y Owen (1987).

Si bien es cierto la calidad de la proteína de la leche es excelente, la cantidad suministrada posiblemente no era suficiente para llenar los requerimientos de los terneros que la consumieron, por lo cual aumentaron el consumo de concentrado. No debe olvidarse que los terneros del Tratamiento B mamaron leche post-ordeño.

Cuadro 2. Aumentos de peso y consumo de concentrado de terneros durante la primera etapa, de 0-8 semanas. El Zamorano 1988.

	TRATAMIENTOS	
	A	B
# de terneros	10	10
Peso promedio inicial kg	33.2	35.3
Peso promedio final kg	67.66	68.56
Ganancia diaria promedio gr	574.33*	554.00*
Consumo de concentrado kg/cabeza/día	0.7**	0.5***

\* No existe diferencia significativa.

\*\* Concentrado de terneros I.

\*\*\* Concentrado iniciador.

### B. Segunda Etapa

El cuadro 3 muestra los resultados obtenidos durante la II etapa en cuanto a aumentos de peso, consumo de concentrado, y eficiencia de conversión del mismo. Durante esta etapa el tratamiento A pierde la poca ventaja que llevaba con rela-

ción al tratamiento B. Esto puede deberse al stress que sufrieron los terneros al reducirseles la cantidad de leche suministrada. Como se discutió antes, estos terneros por haber consumido mayor cantidad de leche durante la etapa anterior, no habían tenido un desarrollo funcional del retículo-rumen (Church 1974), y, al obligarlos a consumir pasto de regular calidad (sobre maduro), se redujo la tasa de crecimiento, aunque se mantuvo en este caso dentro del rango aceptable para la crianza artificial (Preston y Willis, 1975)

Por otro lado, los terneros del tratamiento B mantuvieron su ritmo de crecimiento de la etapa anterior, ya que se estima que su retículo-rumen estaba desarrollado completamente y al pasar a la nueva dieta no tuvieron ningún problema.

No hubo diferencia significativa entre estos grupos ver cuadro 10. (anexo).

Cuadro 3. Aumentos de peso, consumo de concentrado y eficiencia de conversión durante la etapa II. El Zamorano 1988.

	TRATAMIENTOS	
	A	B
# de terneros	10	10
Peso promedio inicial kg	67.66	68.56
Peso promedio final kg	100.59	101.54
Ganancia diaria promedio en periodo (grs)	548.83	549.66
Ganancia diaria promedio acumulado	552.83	561.58
Consumo de concentrado kg /cabeza/día	1.2	1.2
Eficiencia de conversión	0.46	0.46

### C. Tercera Etapa

Como puede verse en el cuadro 4 los terneros del tratamiento A que consumieron la mezcla de melaza/urea fueron menos eficientes en cuanto a ganancia de peso que los que sólo consumieron pasto. Esto puede deberse a que los terneros del tratamiento A al momento de pasar a la etapa dos sufrieron un stress debido al cambio de la dieta, y al poco desarrollo de su tracto ruminal. Al someterlos a otra dieta sufrieron otro stress por acostumbramiento al consumo de la urea. Sin embargo, en los terneros del tratamiento B no se observaron grandes diferencias al dar o no la mezcla.

No se encontró diferencia significativa, ver cuadro 11. (anexo)

La falta de efecto benéfico al suplementar los terneros con mezcla urea/melaza puede explicarse en base a que la melaza quizás redujo el consumo voluntario del forraje, lo cual concuerda con lo encontrado por Vohnout y col. (1968), que observaron una disminución lineal en el consumo de pasto/por cada incremento en el consumo de melaza, demostrándose un reemplazo parcial del pasto por la melaza. También puede deberse al uso de forraje de baja calidad con lo cual disminuye la eficiencia del uso del nitrógeno no proteico de la dieta según lo demostrado por Preston (1970), Carnevali y col. (1970), Loosli y Mc Donald (1969). También a la disminución de la digestión de la celulosa del pasto lo cual concuerda con

lo encontrado por Carnevali, y col. (1968), o a la falta de proteína sobrepasante según lo postulado por church (1974).

Cuadro 4. Aumentos de peso con y sin la suplementación de la mezcla urea/melaza. El Zamorano 1988.

	TRATAMIENTOS			
	A		B	
	CON suple mento	SIN suple mento	CON suple mento	SIN suple mento
# de terneros	5	5	5	5
Peso promedio inicial Kg	99.41	101.76	100.76	102.33
Peso promedio final kg	116.54	133.01	126.91	129.29
Ganancia diaria promedio gr	285.50	320.80	435.90	449.43

El cuadro 5 muestra los aumentos de peso obtenidos durante la etapa III sin tomar en cuenta el efecto que puede tener la mezcla de urea/melaza en la dieta de los terneros.

No se encontró diferencia significativa ver cuadro 12. (anexo).

Los terneros del tratamiento B ganaron más peso durante esta etapa que los tratamiento A, estas diferencia pueden deberse a que los terneros del tratamiento B por no haber consumido altas cantidades de leche desde su temprana edad fueron más eficientes en la utilización del forraje que los del tratamiento A, gracias al posible mejor desarrollo rumi-  
nal.



Cuadro 5. Resultados obtenidos en la etapa III sin tomar en cuenta el efecto de la mezcla urea/melaza. El Zamorano 1988.

	TRATAMIENTOS	
	A	B
# de terneros	10	10
peso inicial promedio Kgs	100.59	101.54
peso final promedio en periodo Kgs	124.77	128.10
ganancia diaria promedio en periodo Grs	403.00	442.67
ganancia diaria promedio acumulada Grs	508.72	516.11

El cuadro 6 muestra los aumentos de peso durante la etapa III usando la mezcla de urea/melaza o sin ésta, sin tomar en cuenta la división de los tratamientos A o B. Se puede ver que al suplementar a los terneros con una mezcla de urea/melaza no reporta beneficios ya sea consuman o no leche desde un inicio, cuando el pasto consumido es de mala calidad.

No hubo diferencia significativa ver cuadro 13. (anexo).

Cuadro 6. Aumentos de peso durante la III etapa sin tomar en cuenta los tratamientos (generales). El Zamorano 1988.

	TRATAMIENTOS	
	CON suplemento	SIN suplemento
# de terneros	10	10
peso inicial promedio Kg	100.08	102.04
peso final promedio Kg	121.73	131.15
ganancia diaria promedio en periodo gr	360.70	485.12

En cuanto a la producción de leche vendible durante la primera etapa no se detectaron diferencias estadísticamente

significativas, esto pudo deberse a varias razones entre las cuales están: No se conocía el pasado de los animales por lo cual la asignación a los tratamientos no fue controlada por algún parametro sino que fue al azar; La edad de algunas vacas, ya que algunas pasaban de los diez años y el grado de encaste de éstas.

## VI. CONCLUSIONES

1. Es factible criar terneros bajo el sistema de dos horas de amamantamiento restringido post-ordeño y un concentrado iniciador de 24% de proteína, durante las primeras ocho semanas de vida, sin afectar su desarrollo hasta los 180 días.
2. Los terneros que reciben un cuarto de ubre más el amamantamiento restringido durante las primeras ocho semanas de vida obtienen ganancias de peso similares a los obtenidos por los que consumen concentrado iniciador de 24% de proteína, en esta etapa. Tampoco se detectan diferencias en las semanas posteriores a la octava, hasta el final del periodo de veinticuatro semanas.
3. No se detectó ningún efecto benéfico en la utilización del suplemento urea/melaza después de la diesiseis semana bajo ninguno de los dos tratamientos estudiados, bajo las condiciones, de este ensayo.
4. Los terneros que consumieron altas cantidades de leche durante las primeras ocho semanas de vida tuvieron un mayor consumo de concentrado de 18% de proteína, durante la etapa de 0 a 8 semanas, en comparación con aquellos terneros que consumieron concentrado iniciador de 24% de proteína.

## VII. RECOMENDACIONES

1. La crianza de terneros bajo el sistema de dos horas de amamantamiento restringido post-ordeño en combinación de un concentrado iniciador de 24% de proteína durante las primeras ocho semanas de vida, puede resultar un aumento satisfactorio de peso.
2. La utilización de un pasto de buena calidad después de la octava semana es indispensable para compensar la menor tasa de crecimiento que puede darse por el limitado consumo de leche.
3. El uso de la suplementación urea/melaza no se recomienda como base de la ración cuando no se tiene disponibilidad de un buen forraje.
4. Se recomienda el estudio más detallado del efecto que podría tener la mezcla urea/melaza bajo distintos niveles de calidad de pasto en terneros criados bajo este sistema de amamantamiento restringido.
5. Se recomienda estudiar un poco más este sistema de cría de terneros, incluyendo distintos tiempos de amamantamiento post-ordeño, de acuerdo a las diferentes etapas de desarrollo del ternero.

## VIII. RESUMEN

Se estudio el efecto de la sustitución de un cuarto de ubre por un concentrado iniciador con 24% de proteína en la alimentación de terneros de doble propósito bajo amamantamiento restringido, usando 20 terneros encastados 3/4 y 7/8 Holstein sobre Cebú, asignados a dos tratamientos. Durante las primeras ocho semanas los terneros que recibieron un cuarto de ubre tuvieron aumentos de peso similares que los que recibían concentrado iniciador (574 vrs 554 grs por día). Durante las semanas 8 a 16 los terneros que recibieron concentrado iniciador durante las primeras ocho semanas de vida, tuvieron similares aumentos acumulativos de peso que los que recibieron un cuarto de ubre (552 vrs 561 grs por día). En cuanto al consumo de concentrado, durante las primeras ocho semanas éste fué mayor en los terneros que consumían un cuarto de ubre, (0.7 Kgs por día) que en aquellos que recibían concentrado iniciador (0.5 Kgs por día). Las diferencias observadas no fueron estadísticamente significativas. No se observaron efectos benéficos en el uso de la mezcla urea/melaza al 1.2% bajo las condiciones de este ensayo.

## IX. CITAS BIBLIOGRAFICAS.

1. ACOSTA, D., WAUGH R.K. 1971. Crianza de terneros Holstein con cantidades reducidas de leche y con mezclas con diferentes niveles de melaza. Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Memoria vol(6). Editorial libros de Mexico, D.F.
2. BUTTERWORT.M.H., G.GARCIA LUNA. 1972. Destete precoz de becerros bajo condiciones desfavorables: Uso de distintos niveles de leche. Turrialba. Vol 22 (1). Enero-Marzo.
3. CARNEVALI, A.A., CHICCO, C.F., SHULTZ, T.A., et al. 1968. Efecto del suplemento con melaza/urea para bovinos en pastoreo. Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Memoria vol(3). Editorial libros de Mexico, D.F.
4. CHICCO, F.C., A.A. CARNEVALI., T.A. SHULTZ., E. SHULTZ y C.B. AMMERMAN. 1971. Yuca y melaza en la utilización de la urea en corderos. Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Memoria vol (6). Editorial libros de Mexico. D.F.
5. CHURCH. D.C. 1974. Fisiología digestiva y nutrición de los rumiantes. Traducido por Dr. Francisco Castejon Calderon. Editorial Acribia. Zaragoza, España. vol(2).
6. CRAPLET. C. 1969. El ternero. Traducido por José Maria Saller y Coll. Ediciones Gea. Barcelona, España.
7. DYSLI. R. 1966. La crianza de terneros en explotaciones lecheras. Curso de nivelación y actualización en conceptos, conocimientos y enfoques de producción bovina y su transferencia. Banco Central de Honduras. Unidad de Crédito Agropecuario. La Ceiba, Atlantida. 23 de junio- 12 de julio.
8. FERNANDEZ, A., J. GIRALDEZ., N.A. MACLEAD. 1976. Desarrollo de la fermentación ruminal en becerros criados por amantamiento restringido y suplementados con caña de azúcar y miel/urea. Producción Animal Trópical. Vol (1) No 1.

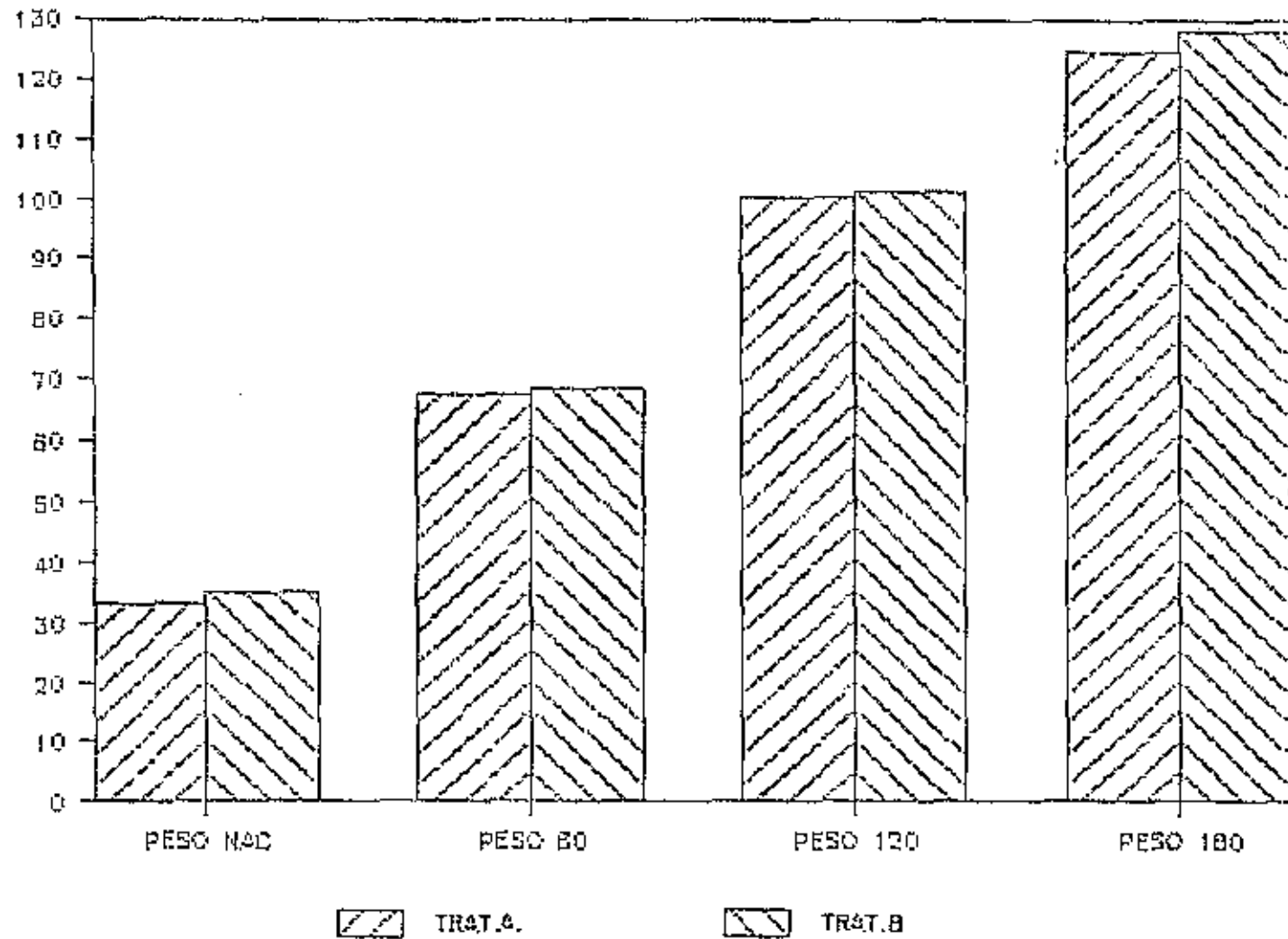
9. GIRALDEZ, J., S. MORALES., N. A. MACLEOD y T. R. PRESTON. 1976. Estudio sobre el crecimiento de becerros criados en amamantamiento restringido caña de azúcar y miel-urea. Producción Animal Tropical vol(1) No2.
10. H. GAYA., B. HULMAN y T. R. PRESTON. 1978. Efecto de dos métodos de amamantamiento restringido sobre comportamiento de las vacas y tasa de crecimiento de los becerros. Producción Animal Tropical vol(3) No2.
11. ITURBIDE, A. 1986. Curso de nivelación y actualización en conocimiento, concepto y enfoques de producción bovina y su transferencia. Banco Central de Honduras. Unidad de Crédito Agropecuario. La Ceiba, Atlántida. 23 de Junio- 12 de Julio.
12. Mc DONALD., R. A. EDWARDS y J. F. D. GREENHALGH. 1975. Nutrición Animal. Traducido por Aurora Perez Torrome. Segunda edición. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
13. MONTORI, D Y J, RIGGS. 1978 Reproducción de vacas Brahman bajo amamantamiento restringido. Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Memoria vol 13. Editorial libros de Mexico. D.F.
14. OWEN, J. 1987. Alimentación del ganado vacuno. Talleres Graficos Color EFE. Buenos Aires, Argentina.
15. PRESTON, T. R y M. B. WILLIS. 1975. Producción intensiva de carne. Traducido por T. R. Preston. Editorial Diana. Mexico.
16. RUIZ, M. E. 1982. Alimentación de terneros. Curso sobre aspectos nutricionales en los sistemas de producción bovina. SEA-CATIE-KF-IICA. Santo Domingo, Republica Dominicana.
17. TEELUCK, J. P., R. NICOLIN., B. HULMAN Y T. R. PRESTON. 1981. Apuntes sobre el uso de yuca (Manihot esculenta) como fuente combinada de proteína y forraje para el crecimiento de becerros alimentados con dietas de melaza/urea. Revista Producción Animal Trópic. Vol 6(1).

18. TEELUCK, J.T., B.HULMAN y T.R.PRESTON. 1981. Efecto de la frecuencia del ordeño en combinación con amamantamiento restringido sobre rendimiento de leche y comportamiento del becerro. Producción Animal Tropical vol(6) No2.
  
19. VOHNOUT K., BATEMAN J.V., BEAUDOIN J. 1968. Calculos de perdidas de consumo voluntario de Pangola en vacas lecheras cuando se suplementaban con urea. Asociación Latinoamericana de producción Animal. Memoria vol 3. Editorial Libros de Mexico. D.F.
  
20. WERNER, K., V.SAELZER. 1979. Fisiología digestiva aplicada del ganado vacuno. Editorial Acribia. Zaragoza, España.

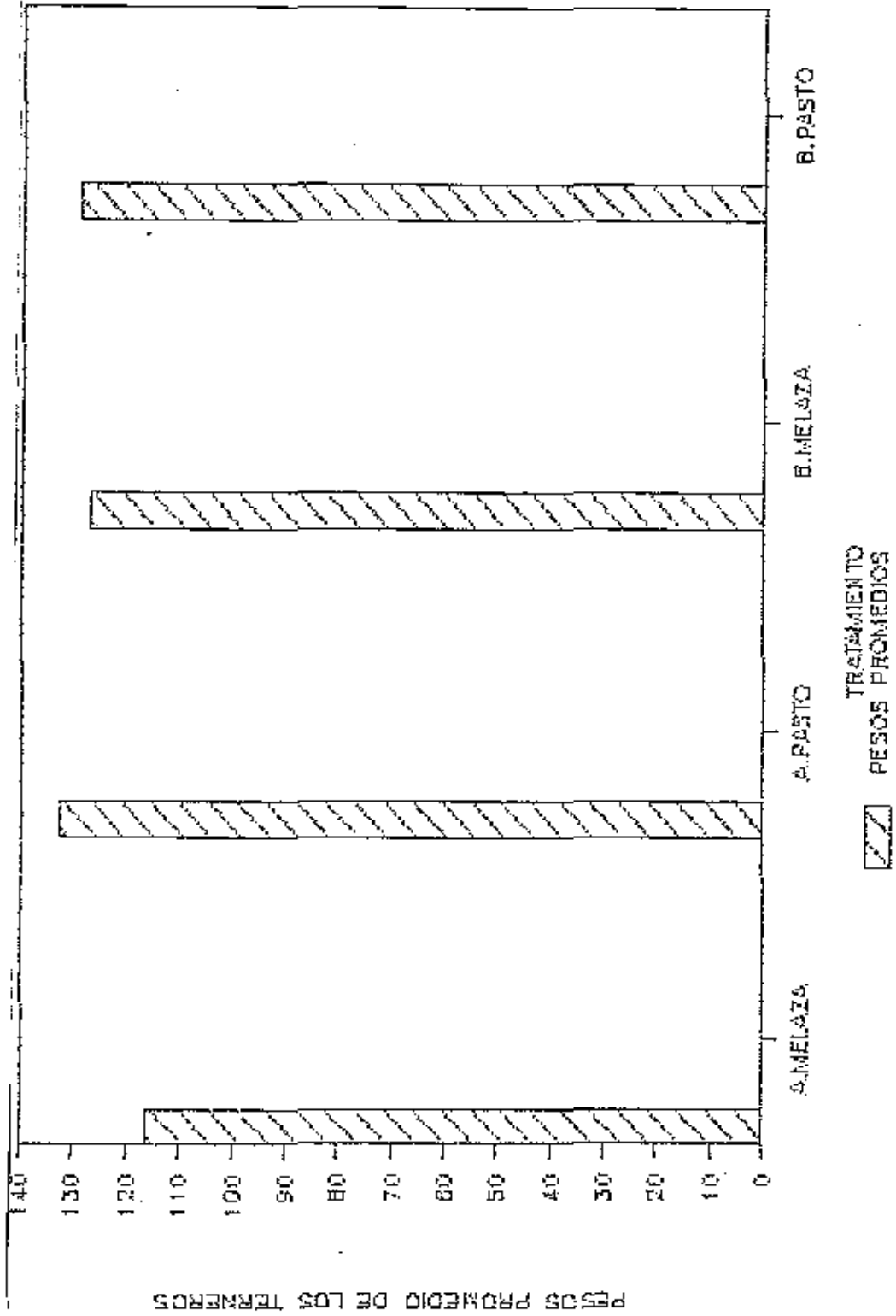


## ANEXOS

Gráfica 1. Pesos promedio (kg), al nacimiento, 60, 120 y 180 días para los tratamientos A y B. Ensayo de alimentación de terneros. El Zamorano, 1988.



Gráfica 2. Comparación de pesos promedio (kg) entre los tratamientos A y B con suplemento o sin suplemento durante la tercera etapa. El Zamorano, 1988.



Cuadro #7. Composición del Concentrado Inicial

Ingredientes	Cantidad (%)	% P.C	ED (Kcal)	% Ca	% P
Maiz	10	9.03	1820	0.2	0.03
Soya	29	47.00	1680	0.25	0.16
Salvado	61	15.10	1540	0.05	0.13

Cuadro #8. Composición del Concentrado No 1.

Ingredientes	Cantidad (%)	% P.C	ED (Kcal)	% Ca	% P
Sorgo	30	9.9	1700	0.03	0.28
Salvado	5	15.10	1540	0.05	0.13
Afrecho	40	15.60	1400	0.14	0.40
Soya	7	46.50	1680	0.25	0.16
H. de Carne	10	42.02			
Coquito	1.5	11.00			
Melaza	5		1500	0.90	0.02
Oxitet	0.20				
Sal	0.70				
Vitamelk	0.50				

Cuadro #9. Análisis de varianza de aumentos de peso ajustados a 60 días.

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrados Medios	F
Total	19	2108.52		
Tratamiento	1	4.04	4.041	0.08
Repetición	9	1654.82	183.869	3.68
Error	9	449.66	49.962	

Coefficiente de Variación= 10.38%

Gran Media Experimental= 68.110

Cuadro #10. Análisis de Varianza de aumentos de peso ajustados a 120 días.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrados Medios	F
Total	19	3670.85		
Tratamiento	1	4.58	4.579	0.07
Repetición	9	3047.10	338.567	4.92*
Error	9	619.17	68.796	

Coefficiente de Variación= 8.21%

Gran Media Experimental= 101.065

Cuadro #11. Análisis de Varianza para la tercera etapa tomando en cuenta la suplementación de la mezcla Urea/melaza.

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrados Medios	F
Total	9	1624.44		
Tratamiento	1	268.95	268.946	1.28
Repetición	4	512.77	128.191	0.61
Error	4	842.73		

Coefficiente de variación= 11.92%

Gran Media Experimental= 121.726

Cuadro #12. Análisis de Varianza de aumentos de peso ajustados a 180 días.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrados Medios	F
Total	19	4526.01		
Tratamiento	1	55.38	55.378	0.86
Repetición	9	3889.76	432.196	6.70**
Error	9	580.87	64.542	

Coefficiente de Variación= 6.35%

Gran Media Experimental= 126.439

Cuadro #13. Análisis de Varianza de aumentos de peso ajustados a 180 días, sin tomar en cuenta los tratamientos.

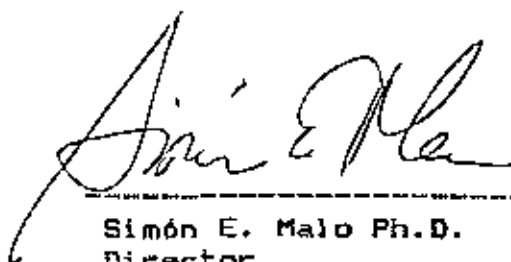
Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrados Medios	F
Total	19	4526.01		
Tratamiento	1	444.25	444.248	3.52
Repetición	9	2944.38	327.153	2.59
Error	9	1137.39	126.377	

Coefficiente de Variación= 8.89%

Gran Media Experimental= 126.439

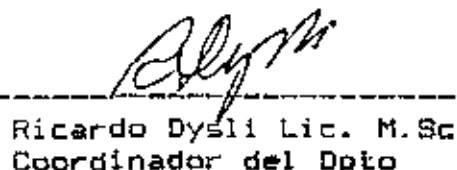
Esta Tesis fué preparada bajo la dirección del Consejero Principal del Comité de Profesores que asesoró al candidato y ha sido aprobada por todos los miembros del mismo. Fué sometida a consideración del Jefe del Departamento, Decano y Director de la Escuela Agrícola Panamericana y fué aprobada como requisito previo a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo.

Abril de 1988

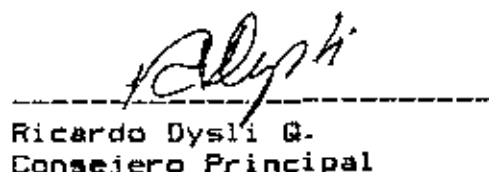
  
-----  
Simón E. Malo Ph.D.  
Director

  
-----  
Jorge Roman Ph.D.  
Decano

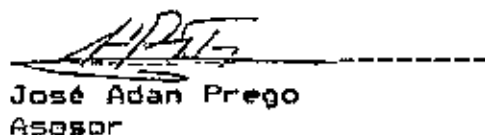
  
-----  
Mauricio Salazar Ph.D.  
Jefe Dpto de Zootecnia

  
-----  
Ricardo Dysli Lic. M.Sc  
Coordinador del Dpto

Comité de Profesores

  
-----  
Ricardo Dysli G.  
Consejero Principal

  
-----  
Mauricio Salazar  
Asesor

  
-----  
José Adán Prego  
Asesor