

Efectos de la suplementación pre-destete  
en terneros de ganado de carne

|             |          |
|-------------|----------|
| MICROCISIS: | 1477     |
| FECHA:      | 22/01/91 |
| ENCARGADO:  | VARGAS   |

P O R

*Carlos Roberto Barragán Maldonado*

**T E S I S**

PRESENTADA A LA  
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA

COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION  
DEL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

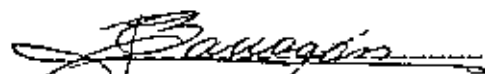
El Zamorano, Honduras  
Abril, 1990

BIBLIOTECA WILSON FOFENGE  
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA  
APARTADO 93  
TEGUCIGALPA HONDURAS

EFFECTOS DE LA SUPLEMENTACION PRE-DESTETE  
EN TERNEROS DE GANADO DE CARNE

Carlos Roberto Barragán Maldonado

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.

  
Carlos R. Barragán M.

Abril de 1990.

DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado muy especialmente a mis padres:

Conchita Maldonado de Barragán.

y

José Domingo Barragán A.

Por su invaluable apoyo y brindarme sus  
sabios consejos.

AGRADECIMIENTO.

Al lic. y M. Sc. Raúl Ricardo Dysli, especial agradecimiento por su amistad y ayuda brindada en la elaboración y corrección del presente trabajo.

Al Agr. Randolpho Cruz por su apoyo y asesoría en la parte práctica de la presente tesis.

A la M. C. Beatriz Murillo por sus consejos y asesoría en la parte estadística del presente trabajo.

A todas las personas que de una u otra forma ayudaron en la realización de este estudio.

A la República de Honduras por llegar a ser mi segunda patria, a su gente por su hospitalidad y amistad brindada, especialmente a la familia Bulnes Rodríguez.

## TABLA DE CONTENIDO

|      | Página  |    |
|------|---|----|
| I.   | INTRODUCCION.....   | 1  |
| II.  | OBJETIVOS.....  | 2  |
|      | 1. General.....   | 2  |
|      | 2. Específicos.....                                       | 2  |
| III. | REVISION DE LITERATURA.....                               | 3  |
|      | 1. El problema en el trópico.....                         | 3  |
|      | 2. Desarrollo del aparato digestivo<br>del rumiante.....  | 4  |
|      | 3. Crecimiento de bovinos.....                            | 5  |
|      | 4. Factores que afectan el crecimiento<br>al destete..... | 8  |
|      | 5. Experiencias con la suplementación<br>pre-destete..... | 11 |
| IV.  | MATERIALES Y METODOS.....                                 | 14 |
|      | 1. Localización y condiciones climáticas.....             | 14 |
|      | 2. Animales usados.....                                   | 15 |
|      | 3. Instalaciones.....                                     | 15 |
|      | 4. alimentación.....                                      | 16 |
|      | 5. Manejo de los animales.....                            | 17 |
|      | 6. Diseño experimental y análisis<br>estadístico.....     | 18 |

|   | Página |
|---|--------|
| V. RESULTADOS Y DISCUSION.....                                      | 19     |
| 1. Primera etapa del inicio de la<br>suplementación al destete..... | 19     |
| 2. Segunda etapa del destete a 42 días<br>post-destete.....         | 23     |
| 3. Resultados económicos.....                                       | 24     |
| VI. CONCLUSIONES.....   | 27     |
| VII. RECOMENDACIONES.....   | 28     |
| VIII. RESUMEN.....  | 29     |
| IX. BIBLIOGRAFIA.....   | 30     |
| X. ANEXOS.....  | 33     |

## INDICE DE CUADROS

|   | Página |
|---|--------|
| Cuadro 1. Distribución de terneros por raza y sexo según tratamiento, experimento de suplementación pre-destete.....                                | 15     |
| Cuadro 2. Ingredientes y porcentajes usados en la mezcla suplementaria, usada en el experimento.....  | 16     |
| Cuadro 3. Pesos y ganancias pre-destete, post-destete y conformación general al destete.....  | 20     |
| Cuadro 4. Promedio de ganancias diarias pre-destete y post-destete por grupos suplementados y no suplementados.....                                 | 21     |
| Cuadro 5. Promedio de ganancias diarias pre-destete y post-destete por grupos raciales.....   | 22     |
| Cuadro 6. Promedio de ganancias diarias pre-destete y post-destete por sexos.....   | 24     |
| Cuadro 7. Costos por kg de materia prima y concentrado utilizado en el experimento de suplementación pre-destete.....                               | 25     |
| Cuadro 8. Costos de la suplementación pre-destete, rendimientos al destete, post-destete y ganancias netas adicionales en Lempiras por ternero..... | 26     |

## INDICE DE ANEXOS

|   | Página |
|---|--------|
| Anexo 1. Precipitación anual, temperaturas máximas y mínimas en 1989 registradas en la estación climática de El Zamorano.....       | 34     |
| Anexo 2. Guía para la calificación de terneros de ganado de carne en el experimento de suplementación pre-destete.....              | 35     |
| Anexo 3. Pesos individuales en kg para todos los terneros, experimento de suplementación pre-destete.....                           | 36     |
| Anexo 4. Resultados individuales de conformación al destete para los terneros del experimento de suplementación pre-destete.....    | 38     |
| Anexo 5. Análisis de varianza para la ganancia diaria de peso en el periodo de inicio de suplementación al destete.....             | 40     |
| Anexo 6. Análisis de varianza para conformación corporal al destete.....  | 41     |
| Anexo 7. Análisis de varianza para la ganancia diaria de peso en el periodo de inicio de suplementación a 42 días post-destete..... | 42     |



|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Anexo 8.  | Resultados del análisis de comparación de medias para la ganancia diaria de peso en el período de inicio de suplementación al destete.....      | 43 |
| Anexo 9.  | Resultados del análisis de comparación de medias para conformación al destete.....  | 44 |
| Anexo 10. | Resultados del análisis de comparación de medias para la ganancia diaria de peso en el período del destete a 42 días post-destete.....          | 45 |
| Anexo 11. | Curva de crecimiento de los terneros Beef Master encastados del nacimiento a 35 semanas de edad, experimento de suplementación pre-destete..... | 46 |
| Anexo 12. | Curva de crecimiento de los terneros Holstein encastados del nacimiento a 35 semanas de edad, experimento de suplementación pre-destete.....    | 47 |

## I. INTRODUCCION

En general en todos los países sub-desarrollados existen problemas de baja eficiencia productiva en las explotaciones de ganado de carne, está es debida a la interrelación de factores socioeconómicos y ecológicos que afectan negativamente al ganado en buena parte de su crecimiento y desarrollo; uno de estos problemas se presenta al momento de ser destetados los terneros, el cual está influenciado por la época de destete y el cambio brusco de alimentación.

La época de destete es generalmente al final de la época lluviosa o principios de la época seca, que es justamente cuando la disponibilidad y calidad del pasto disminuye. Esto trae como consecuencia un cambio brusco en la alimentación, porque en los primeros meses de vida el ternero tiene acceso a la leche de la madre todo el tiempo, la cual preferirá siempre sobre el pasto, por lo tanto el desarrollo y actividad del rumen no esta preparado para depender únicamente de dietas altas en fibra que afectarán negativamente el crecimiento del ternero. Bajo estas condiciones y como resultado de estos factores negativos los terneros recién destetados pierden peso, condición física y necesitan mas tiempo para alcanzar su desarrollo completo o el peso de sacrificio.

## II. OBJETIVOS

### 1. General

Evaluar el efecto de la suplementación pre-destete sobre el comportamiento pre-destete y post-destete en terneros encastados Beef Master y Holstein.

### 2. Especificos

2.1 Determinar la respuesta a la suplementación con concentrado, en aumento de peso pre-destete, condición al destete y aumento de peso hasta 42 días post-destete.

2.2 Determinar la respuesta de la utilización del concentrado según raza y sexo.

2.3 Evaluar el efecto económico de la suplementación pre-destete sobre los costos de producción.

### III. REVISION DE LITERATURA

#### 1. El problema en el trópico

En los países del trópico americano la productividad ganadera es baja, según Baum (1983) la producción anual de carne en canal es de solo 24 kg por cabeza, en comparación con 80 kg por cabeza en los Estados Unidos de Norte América, y cita como causa principal la inadecuada ingestión de proteína, energía y minerales de los forrajes, además de otros efectos secundarios como enfermedades, parásitos y un bajo potencial genético, el mismo autor menciona varias etapas críticas en la vida del rumiante y que una de las principales es el período que sigue al destete.

Plasse (1972) menciona entre los problemas básicos en la producción de carne en latinoamérica la baja tasa de crecimiento de los animales, y resalta la vital importancia que tiene el crecimiento antes del destete en la economía de un rebaño. Expresa el autor que el crecimiento post-destete puede ser mejorado por medio de el buen manejo de los pastos y por medio de una suplementación pre-destete hasta donde las consideraciones económicas lo permitan.

## 2. Desarrollo del aparato digestivo del rumiante

El desarrollo del retículo rumen en el ternero es muy importante, Owen (1987) menciona el poco uso del rumen en las primeras etapas de vida del ternero, el cual será, el que mas adelante satisficera sus requerimientos durante toda su vida. En los planes de alimentación de terneros define 3 etapas: a) Dependencia total de alimentos líquidos (leche); b) Transición de líquidos a sólidos; c) Primer periodo post-destete; y que la duración de las etapas varia según el sistema de crianza que se adopte; un ternero puede estar hasta 10 o 12 meses mamando y prolongar las etapas a) y b), si no es destetado, esto traería como consecuencia un estrés fuerte cuando depende sólo del pasto, porque sus necesidades son altas según el peso y el consumo no es el adecuado ya que no esta preparado para consumir forraje tosco.

Menciona también Owen (1987) que los terneros amamantados son capaces de un nivel mayor de crecimiento, ya que la leche proporciona un suministro grande de proteína, además de energía, minerales y vitaminas; y al estar bien nutridos en lo que a proteína se refiere tendrán un nivel de consumo alto; por lo tanto una buena práctica a usar es permitir el acceso de los terneros a un corral donde puedan consumir concentrado. Presentándose un consumo mayor de concentrado cuando la calidad de la pastura no llena sus necesidades.

### 3. Crecimiento de los bovinos

Según Wilkinson (1972) los principios básicos de la producción de carne son: a) Proveer alimentos de alto valor nutritivo; b) Satisfacer las necesidades de los animales c) obtener un crecimiento ordenado del cuerpo del animal.

#### 3.1 Valor nutritivo de los alimentos.

Wilkinson (1972) menciona entre los principales factores que afectan el valor nutritivo de los alimentos: Ingestión, Digestión y Utilización. La digestión y la ingestión están estrechamente relacionadas, porque a mayor digestibilidad de un alimento, la ingestión voluntaria de éste será mas alta. Existiendo una relación de estos factores con el desarrollo ruminal y con el estrés post-destete, porque si el valor nutritivo del forraje es bajo, el nivel de ingestión será inadecuado, alargando así el período de desarrollo ruminal. De la misma forma en el período post-destete el consumo no será el indicado para las necesidades del ternero reduciendo las ganancias de peso.

Por otro lado el suministro de alimentos sólidos promueve el desarrollo ruminal con el establecimiento de una adecuada flora ruminal, que hacen mas aprovechable los forrajes y concentrados (Diggins y Bundy 1985).

#### 3.2 Necesidades nutritivas de los animales jóvenes

Church (1974) señala que los rumiantes jóvenes tienen necesidades nutricionales mas altas por unidad de peso que

los animales adultos, en términos de calidad, especialmente de la proteína. La mejor manera de satisfacer esta demanda de calidad y cantidad es por medio de la alimentación con forrajes tiernos o concentrados. En el caso de terneros de destete estos tienen tanta necesidad de proteína que la producida en el rumen no satisface todas las necesidades por lo que se debe de complementar con proteína de alta calidad, (Owen 1987).

### 3.3 Crecimiento y desarrollo del cuerpo animal:

Según Wilkinson (1972) el aumento de peso de un animal concuerda con un modelo de crecimiento perfectamente establecido, una curva que tiene forma de "S" que puede ser dividida en dos partes. La fase "acelerada", que sucede antes de la madurez sexual, cuando el animal crece en una forma casi lineal, La segunda fase de "desaceleración", durante la cual la velocidad de crecimiento disminuye progresivamente hasta que el animal alcanza un peso adulto estable. El período de destete que se caracteriza por un cambio brusco en la alimentación, concuerda con la fase de desaceleración antes mencionada, de esta manera la pérdida de peso en los terneros es mayor. Si a través de una suplementación se logra un acostumbramiento a alimentos sólidos, la pérdida de peso se reducirá.

La producción de leche de la vaca también afecta la disponibilidad y calidad de alimento para el ternero. Según Forte (1977) a partir del quinto mes de la lactancia se

empieza a reducir la calidad y cantidad de leche. Y de esta forma las elevadas ganancias de peso obtenidas en los primeros 4 meses empiezan a decaer drásticamente, es a partir de aquí que se debe de mejorar la alimentación con sólidos al ternero porque coincidiendo con la curva sigmoidea el crecimiento se verá afectado negativamente.

Presentándose esta situación y si se quiere producir carne en menos tiempo o bien si la disponibilidad de forraje es limitante se puede recurrir a una suplementación del ternero en la última fase de lactancia, que se puede hacer exclusivamente para el ternero aun acompañado de la madre por medio de corrales de acceso restringido.

Las prácticas para destetar terneros han sido discutidas por Baker (1975) quien apunta que es preferible que los terneros no sean separados bruscamente de sus madres, pero que la posibilidad de practicar una separación paulatina depende de la disponibilidad de espacio y cercas; además sugiere que según las exigencias proteicas del ternero al momento de ser destetado se satisfagan con suplementos de 12 % de proteína cruda para terneros con un peso de 250 kg de peso vivo y suplementos de 14-15 % de proteína cruda si los terneros son mas livianos.



#### 4. Factores que afectan el crecimiento al destete.

##### 4.1 Propios del animal

Preston (1975) ha hecho un resumen de los factores que afectan el peso al destete que incluye:

Raza: Particularmente la diferencia a sido marcada entre razas *Bos taurus* comparadas con el *Bos indicus*, favoreciendo a las razas europeas. Sexo: Sin excepción los pesos al destete han sido mayores para los machos que para las hembras, diferencia puesta de manifiesto a partir de los 90 días de nacidos, cuando empiezan a manifestarse los efectos de las hormonas sexuales. Edad al destete: El peso al destete normalmente aumenta conforme aumenta la edad, existen informes de que la tasa de crecimiento de los terneros en pastoreo es virtualmente lineal desde el nacimiento hasta los 155 días de edad, y que a partir de allí, el crecimiento disminuye progresivamente. Peso al nacimiento: Las correlaciones fenotípicas y genotípicas muestran que el peso al nacer ejerce un efecto significativo sobre el peso al destete, siendo mas pesados al destete los terneros con mayor peso al nacimiento. Factores maternos: La mayoría de estudios muestran que existe un efecto de la madre hacia el peso al destete, en general muestran que vacas mayores de 6 años destetan terneros de mayor peso que vacas menores de 6 años.

Campos (1987) encontró que los pesos al nacimiento, ganancia diaria pre-destete, peso ajustado a los 232 días, aumentaron conforme aumentaba la edad de la madre hasta los 7 años de edad y luego disminuyeron.

Lo anterior concuerda con lo expresado por Wilkinson (1972) quien al referirse a los factores animales que afectan el crecimiento y desarrollo, dice que, el límite absoluto de la velocidad de crecimiento de un animal depende grandemente de su peso, edad, peso en estado adulto, sexo y raza. Ya que razas diferentes de ganado vacuno dan pesos distintos en estado adulto. Y contando que la nutrición no sea un factor limitante, los animales tienden a alcanzar la madurez sexual, conformación del cuerpo y el peso total a la misma edad. por lo tanto, las razas pesadas tienden a aumentar en peso a una velocidad diaria mas rápida que las razas livianas.

#### 4.2 Factores externos

La estacionalidad de la reproducción en el ganado de carne es una de las características de la zona tropical seca de América Latina. Existiendo diferencias en el porcentaje de partos entre las épocas seca y húmeda, ocurriendo la mayor cantidad de nacimientos en la época seca. Sánchez y col. (1969; citados por Alvarez 1980) encontraron que el 64 % de los nacimientos ocurría en la época seca y un 36 % en el período de lluvias.

Trung (1986) encontró que la estacionalidad de los partos afecta los pesos al nacimiento, ganancia diaria pre-destete y peso ajustado a los 232 días. Peña y Plasse (1972) informaron que en ganado cebú el mayor porcentaje de partos sucede antes del comienzo de las lluvias. Y que asociado con el incremento de las lluvias hay un incremento en las concepciones cuyo patrón está caracterizado por una fase máxima en el ápice caliente, por lo que suponen una relación entre nutrición, temperatura y función ovárica, sucediendo así una acumulación de los partos en la época seca, aunque el toro se encuentre todo el tiempo con las vacas. De esta manera el factor de la estacionalidad afectará negativamente al crecimiento post-destete porque el período de destete será justo al final de la época lluviosa cuando la calidad de los forrajes disminuye.

#### 4.3 Vigor híbrido o heterosis

Todd y col. (1968; citados por Preston 1975) encontraron una mayor eficiencia de las madres cruzadas (Brahman x Hereford) en cuanto a producción de unidad de ternero por unidad alimentaria comparadas con las razas puras. Campos (1987) encontró en un estudio con crías F<sub>1</sub> del apareo de vientres cebú con sementales de razas europeas, que el peso al nacimiento, ganancia diaria de peso pre-destete y el peso ajustado a los 232 días era mayor para terneros provenientes de *Bos indicus* con *Bos taurus* que los provenientes de razas *Bos indicus*. El efecto de la hibridación sobre el estrés

climático y salud de los bovinos, ha sido reportado por muchos autores existiendo diferencias bien marcadas entre el *Bos taurus* y el *Bos indicus* y que del cruce de estas especies resultan animales mas resistentes y con cualidades que compensan las limitaciones del medio ambiente del trópico, lo que resultaría en mejores pesos al momento del destete (Rhoad 1966).

## 5. Experiencias con la suplementación pre-destete

### 5.1. Ventajas de la suplementación

Harllan (1987) indica que la alimentación pre-destete con concentrado en forma limitada puede ofrecer las siguientes ventajas: a) incremento moderado al destete sin caer en la gordura, b) mejor eficiencia de conversión comparada con la alimentación ilimitada, c) los terneros se acostumbraran a comer granos previamente al destete y existirá un mejor resultado post-destete comparado con animales no suplementados. El mejor resultado post-destete en ganancia de peso se puede deber al acostumbramiento a otro tipo de alimento que puede reducir el estrés post-destete. Diggins y Bundy (1985) también mencionan algunas ventajas de la alimentación suplementaria en terneros lactantes estando entre ellas: a) Mayor peso al destete; b) Menor desgaste de las vacas en el período de lactación; c) Menor estrés al destete; d) Mayor uniformidad en lotes

suplementados; e) Acortamiento del período de engorda post-destete; f) Si son para reemplazo pueden alcanzar mayor grado de desarrollo; g) Mejores precios de venta por la calidad superior.

### 5.2 Efectos al destete

Pate y col. (1981; citados por Harllan 1987) encontraron que terneros alimentados con 0.25 a 0.50 kg. de una mezcla de granos por 24 días antes del destete sobrepasaron al control y demostraron pre-acondicionamiento total en cada medida de conformación y salud en un estudio post-destete. Brazle y col. (1987; citados por Harllan 1987) informaron que al proporcionar durante 85 días antes del destete, un concentrado que contenía un 16 % de proteína cruda, con un consumo de los terneros suplementados de 0.663 kg de alimento por día, ganando 0.170 kg mas de peso por día que los no suplementados. La conversión alimenticia fue de 4.4 Kg de suplemento por kg de ganancia adicional. Diggins y Bundy (1985) mencionaron ganancias adicionales de 150 gramos por día para grupos que reciben algún suplemento sólido además de la leche de las vacas, sin entrar en detalles sobre el tipo de alimento. también mencionan que la conveniencia de usar suplementos dependen de la calidad de los forrajes, la edad que se desea vender el ternero, el costo del suplemento y el destino definitivo que se le piensa dar al animal.

### 5.3 Efectos post-destete

#### 5.3.1 A corto plazo

Brazle y col. (1987; citados por Harllan 1987) en un experimento donde los terneros no suplementados fueron comparados con 2 grupos de terneros que recibieron un concentrado comercial en forma restringida. El suplemento contenía 16 % de proteína cruda, 9.8 % de fibra cruda, 70 % de Nutrientes Digeribles Totales, 0.06 % de calcio, 0.46 % de fósforo y 2 % de sal. ( con y sin ionoforo). El experimento se realizó faltando 63 días para el destete, y no existieron diferencias significativas entre tratamientos. Pero en una prueba corta post-destete de 50 días, los grupos que recibieron suplemento ganaron peso significativamente mas rápido que el grupo que no recibió suplemento.

#### 5.3.2 A largo plazo

Dávila (1982) concluyó que el peso al destete y la edad al primer parto no tienen ningún efecto sobre el intervalo entre el primero y segundo parto en novillas brahman, pero observó que existe una tendencia de que a mejores ganancias de peso post-destete el intervalo entre el primero y segundo parto disminuye.

#### IV. MATERIALES Y METODOS

##### 1. Localización y condiciones climáticas.

La presente investigación se realizó en la Escuela Agrícola Panamericana (RAP), situada en el valle del Zamorano, 36 km Al este de Tegucigalpa, Departamento de Francisco Morazán, Honduras; a  $14^{\circ} 00'$  de latitud norte y  $87^{\circ} 02'$  de longitud oeste.

La altitud del valle es de 800 metros sobre el nivel del mar; la precipitación anual registrada el año de 1989 fue de 1873.2 milímetros, la temperatura promedio de  $23.28^{\circ}$  C, las temperaturas máxima y mínima promedios de  $29.01^{\circ}$  C y  $17.76^{\circ}$  C respectivamente. Las condiciones climáticas correspondientes al período experimental (105 días) fueron de 150.02 milímetros de precipitación y la temperatura promedio máxima y mínima de  $27.58^{\circ}$  C y  $17.75^{\circ}$  C respectivamente. El valle ecológicamente pertenece a la zona de vida "bosque tropical húmedo seco". Según la clasificación de Holdrige (1978). En el anexo 1 se presentan las curvas que muestran el comportamiento de las variables climáticas mencionadas.

2. Animales.

Se usaron 40 terneros encastados Beef Master sobre Brahman (20 machos y 20 hembras) y 18 terneros encastados Holstein sobre Brahman (10 hembras y 8 machos), con un peso promedio al nacimiento de 34 kg y con un peso promedio a los 5 meses (inicio del experimento) de 160 kg. Fueron asignados a tratamientos de suplementación pre-destete según se muestra en el cuadro 1.

↳ Cuadro 1. Distribución de terneros por raza y sexo, según tratamiento.

| Tratamiento      | Beef Master-Brahman |         | Holstein-Brahman |         |
|------------------|---------------------|---------|------------------|---------|
|                  | Machos              | Hembras | Machos           | Hembras |
| Suplementados    | 10                  | 10      | 4                | 5       |
| No suplementados | 10                  | 10      | 4                | 5       |

3. Instalaciones.

Se utilizó un corral de acceso restringido para apartar y alimentar los terneros suplementados durante el período pre-destete en los mismos potreros. Para el período post-destete se utilizaron corrales de estabulación ya existentes.



4. Alimentación

## 4.1 Concentrado

Se suministró a los terneros suplementados un concentrado de 15 % de proteína cruda y 2.49 Mcal de energía Digerible por kg de materia seca, a razón de un kg por ternero por día. Esta mezcla se muestra en el cuadro 2.

C<sub>1</sub> Cuadro 2. Ingredientes y porcentajes de los mismos usados en la mezcla suplementaria, Experimento de suplementación restringida pre-destete.

| Ingredientes               | % P.C.* | E.D. Mcal/kg** | % en la ración |
|----------------------------|---------|----------------|----------------|
| Mazorca de maíz molido     | 7.80    | 3.14           | 58.66          |
| Harina de torta de algodón | 34.50   | 1.42           | 29.33          |
| Melaza                     | 3.00    | 2.42           | 10.00          |
| Sal común                  |         |                | 0.69           |
| Terramicina 100            |         |                | 0.32           |
| Carbonato calcio           |         |                | 0.50           |
| Fósforo 18 %               |         |                | 0.50           |

\* Proteína Cruda en porcentaje.

\* Energía Digerible en Megacalorías por kg de materia seca.

## 4.2 Pastoreo

El área utilizada fue de 28 ha con pasto estrella (*Cynodon nlemfluencis*), 22 días antes del inicio de la suplementación se realizó una fertilización nitrógenada a base de urea (46% de nitrógeno) a razón de 50 Kg de nitrógeno por hectárea, Santillán (1989), con el objeto de estimular el crecimiento del pasto con las últimas lluvias, (ver anexo 1). La carga animal fue de 2.2 unidades animales por hectárea con un ciclo de pastoreo de cinco días de utilización por 15 días de descanso.

## 5. Manejo de animales.

### 5.1 Primera etapa (de 5 meses de edad al destete)

El 5 de octubre de 1989 se inició la suplementación del grupo tratado, proporcionándoles por las mañanas un kg de concentrado por ternero por día hasta el destete, el grupo no suplementado pastoreaba junto a las madres todo el tiempo en las mismas condiciones que el grupo tratado, teniendo ambos grupos acceso a sal mineralizada y agua a libre consumo.

A partir del 5 de octubre de 1989 se tomaron los pesos de los animales cada 21 días hasta el 7 de diciembre de 1989, fecha a la que se destetaron los terneros.

Al momento del destete se realizó una calificación visual de los terneros por personal experimentado y

siguiendo una norma de calificación adaptada de Ensminger (1973), Brandes (1974), Porte (1975) y Williams (1987).

#### 5.2 Segunda etapa (del destete a 42 días post-destete)

En la segunda etapa o época post-destete entraron a alimentación en corral ambos grupos de terneros, consumiendo 7 kg de ensilaje por ternero por día en promedio mas un kg de alimento concentrado con 15 % de proteína cruda además de sal mineralizada a disposición, tomándose pesos cada 21 días

### 5. Diseño experimental y análisis estadístico.

El diseño experimental que se usó fue completamente al azar con arreglo factorial  $2 \times 2 \times 2$  donde los parámetros fueron 2 razas encastadas ( Beef Master - Cebú y Holstein - Cebú ), dos suplementaciones ( con y sin ), dos sexos dando un total de 8 tratamientos.

El análisis estadístico consistió en Análisis de varianza (ANDEVA) y pruebas múltiples de Duncan para los parámetros evaluativos: ganancia diaria de peso pre-destete, conformación general al destete y ganancia diaria de peso post-destete.

## V. RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro 3 se muestran los resultados obtenidos en este experimento e incluye los pesos: al nacimiento, a los cinco meses (inicio del estudio), al destete y 42 días post-destete; ganancias diarias pre-destete y post-destete, para los grupos suplementados y no suplementados.

Los pesos individuales pre-destete y post-destete obtenidos, así como, las calificaciones individuales de conformación se encuentran en los (anexos 3 y 4).

### 1. Primera etapa (de 5 meses de edad al destete).

#### 1.1 Ganancia diaria de peso.

El análisis estadístico, anexos 3 y 4 mostró diferencia altamente significativa ( $P < 0.01$ ) entre los terneros suplementados y los no suplementados, obteniendo el grupo suplementado 0.977 kg de ganancia de peso por día y el no suplementado 0.685 kg de ganancia de peso por día, (ver cuadro 4), diferencia de 292 kg que es superior a la mencionada por Diggins y Bundy (1985) y a las obtenidas por Brazie y col.(1987 citado por Harllan 1987) en donde los terneros ganaron 0.140 kg adicionales por día.

Cuadro 3. Pesos y ganancias pre-destete, post-destete, y conformación general al destete.

| Pesos                                     | Suplementados          |                       |                     |                    | No suplementados       |                       |                     |                    |
|---|------------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|
|   | Hembras<br>Beef Master | Machos<br>Beef Master | Hembras<br>Holstein | Machos<br>Holstein | Hembras<br>Beef Master | Machos<br>Beef Master | Hembras<br>Holstein | Machos<br>Holstein |
| -Peso<br>Al nacimiento Kg.                | 34.090                 | 33.450                | 32.020              | 36.140             | 33.020                 | 34.360                | 31.640              | 35.230             |
| -Peso<br>Inicial Kg.....                  | 165.000                | 161.360               | 155.910             | 168.180            | 159.410                | 165.230               | 153.640             | 171.020            |
| -Peso<br>Al destete Kg....                | 223.060                | 227.910               | 213.640             | 228.980            | 190.230                | 216.020               | 190.000             | 217.610            |
| -Peso a 42 días<br>post-destete Kg..      | 237.045                | 247.730               | 229.771             | 252.840            | 200.230                | 231.300               | 195.450             | 231.250            |
| -Ganancia total Kg.<br>p. inic-destete... | 58.864                 | 66.545                | 57.729              | 60.800             | 36.818                 | 51.591                | 36.364              | 46.591             |
| -Ganancia diaria Kg<br>inicio-destete..   | 0.933                  | 1.056                 | 0.916               | 0.965              | 0.584                  | 0.818                 | 0.577               | 0.739              |
| -Ganancia total Kg<br>post-destete.....   | 13.182                 | 19.818                | 16.133              | 23.864             | 10.000                 | 14.460                | 5.455               | 13.636             |
| -Ganancia diaria Kg.<br>post-destete..... | 0.313                  | 0.471                 | 0.384               | 0.568              | 0.238                  | 0.344                 | 0.129               | 0.324              |
| -Conformación<br>general en % ....        | 82.800                 | 83.660                | 79.150              | 81.300             | 79.450                 | 81.960                | 78.450              | 76.500             |

No se presentaron diferencias significativas entre las dos razas, (ver cuadro 5), esto posiblemente es debido al efecto de vigor híbrido o heterosis que mencionan Todd y col.(1968; citados por Preston 1975) y Rhoad (1966)

9 Cuadro 4. Promedio de ganancias diarias pre-destete y post-destete por grupos suplementados y no suplementados, Experimento de suplementación restringida.

|   | Suplementados<br>kg | No suplementados<br>kg |
|---|---------------------|------------------------|
| Ganancia diaria<br>de peso pre-destete  | 0.977 a *           | 0.685 b                |
| Ganancia diaria<br>de peso post-destete | 0.415 a             | 0.268 b                |

\* líneas con literales diferentes son estadísticamente distintas  
(P < 0.01)

Las diferencias entre sexos fueron altamente significativas (P < 0.01) presentando los machos una ganancia de peso promedio de 0.969 kg por día y las hembras una ganancia de peso de 0.754 kg por día, (ver cuadro 6) Lo que concuerda con Preston (1975), Campos (1987) y Trung (1986).

Los machos Beef Master suplementados obtuvieron las mayores ganancias diarias de peso, el grupo suplementado presentó una mayor uniformidad de peso, no existiendo diferencias significativas entre ellos. En el grupo no suplementado las hembras Beef Master y Holstein presentaron las menores ganancias de peso existiendo diferencias

estadísticamente significativas ( $P < 0.05$ ) dentro del grupo. Lo que concuerda con lo mencionado por Diggins y Bundy (1985) que los terneros suplementados presentan mayor uniformidad.

Cuadro 5. Promedio de ganancias diarias pre-destete y post-destete por grupos raciales, Experimento de suplementación restringida.

|   | Beef Master-Brahman<br>kg | Holstein-Brahman<br>kg |
|---|---------------------------|------------------------|
| Ganancia diaria<br>de peso pre-destete  | 0.847 a *                 | 0.793 a                |
| Ganancia diaria<br>de peso post-destete | 0.341 a                   | 0.340 a                |

\* Líneas con literales diferentes son estadísticamente distintas ( $P < 0.01$ )

### 1.2 Conformación general al destete.

La calificación otorgada individualmente por los evaluadores al momento del destete fue cotejada habiéndose observado total coincidencia en las calificaciones de ambos. El análisis estadístico, (anexos 7 y 8), mostro que la conformación al destete fue significativamente superior ( $P < 0.05$ ) para el grupo suplementado, lo que concuerda con informes de Pate y col. (1981; citados por Harllan 1987) en donde terneros suplementados presentaron mejores conformaciones. Entre razas existieron diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ) presentando mejores conformaciones los terneros de la Raza Beef Master, este resultado se debe

a que esta raza, es especializada para producción de carne. La diferencia entre sexos fue no significativa.

Los resultados de la comparación múltiple de Duncan para la conformación general al destete indican que los machos Beef Master suplementados presentaron las mejores conformaciones, siendo estadísticamente diferentes ( $P < 0.05$ ) a los no suplementados, en los cuales la raza Holstein tanto machos como hembras obtuvieron las calificaciones mas bajas.

## 2. Segunda etapa (del destete a 42 días post destete).

### 2.1 Ganancia diaria de peso.

Los resultados del análisis estadístico se presentan en los anexos 9 y 10. La ganancia diaria post-destete, para el grupo suplementado fue de 0.415 kg resultados estadísticamente superiores al grupo no suplementado que fue de 0.268 kg (ver cuadro 4),

Entre razas no existieron diferencias significativas (ver cuadro 5), este resultado posiblemente es debido al efecto de vigor híbrido o heterosis que mencionan Todd y col.(1968; citados por Preston 1975) y Rhoad (1966); En el presente estudio ambos grupos raciales contenían genes *Bos taurus* y *Bos indicus*.

Las diferencias entre sexos fueron altamente significativas ( $P < 0.01$ ) presentando los machos una



ganancia de peso promedio de 0.432 kg por día y las hembras una ganancia de peso de 0.269 kg por día , (ver cuadro 6) Lo que concuerda con Preston (1975), Campos (1987). y Trung (1986) que los machos presentan mayores ganancias diarias de peso comparados con las hembras.

5  
Cuadro 6. Promedio de ganancias diarias pre-destete y post-destete por sexos, Experimento de suplementación restringida.

| Aumento de peso                      | Machos<br>kg | Hembras<br>kg |
|--------------------------------------|--------------|---------------|
| Ganancia diaria de peso pre-destete  | 0.969 a *    | 0.754 b       |
| Ganancia diaria de peso post-destete | 0.432 a      | 0.269 b       |

\* Líneas con literales diferentes son estadísticamente distintas (P < 0.01)

### 3. Resultados económicos.

Con el objeto de determinar como afecta la suplementación pre-destete los costos de producción y si las ganancias adicionales debidas a la suplementación traen resultados económicos favorables, se realizó un análisis de costos.

#### 1. Costos de alimentación

El costo de los diferentes ingredientes utilizados en el concentrado del grupo suplementado y el costo por kg se presentan en el cuadro 7.

Cuadro 7. Costos por kg de materia prima y concentrado utilizado en el experimento de suplementación pre-destete.

| Ingrediente                 | Costo por Kilogramo | Porcentaje en la ración | Costo por ingrediente |
|-----------------------------|---------------------|-------------------------|-----------------------|
| -Harina de torta de algodón | 0.84                | 29.33                   | 0.246                 |
| -Mazorca de maíz molida     | 0.55                | 58.66                   | 0.322                 |
| -Melaza                     | 0.13                | 10.00                   | 0.013                 |
| -Sal común                  | 0.33                | 0.66                    | 0.002                 |
| -Carbonato de calcio        | 0.90                | 0.50                    | 0.0045                |
| -Fósforo 18 %               | 1.74                | 0.50                    | 0.0087                |
| -Terramicina 100            | 26.40               | 0.32                    | 0.0844                |
| Costo por kilogramo         |                     |                         | 0.6806                |

Como se puede ver en el cuadro 8 el rendimiento adicional al destete de un ternero suplementado no cubre los costos adicionales que incurre la suplementación pero en 42 días post-destete se pueden obtener ganancias netas adicionales de 10.26 Lempiras por ternero, además esta practica trae consigo las siguientes ventajas: 1) se puede llegar a un peso determinado en menos tiempo, 2) Los animales presentan una mejor conformación y acabado lo que es importante para animales que se venderán como reproductores y 3) Se logran animales dóciles y manejables.

20 Cuadro 3. Costos de la suplementación pre-destete, rendimientos al destete, post-destete, y ganancias netas adicionales en Lempiras por ternero.

| Concepto                                       | Grupo            |                 |
|--|------------------|-----------------|
|  | Suplementado     | No suplementado |
| - Alimento suplementario                       | L. 42.84         | -----           |
| - Mano de obra                                 | L. 5.44          | -----           |
| - Instalaciones                                | L. 0.85          | -----           |
| - Costo adicional/ternero                      | L. 49.13         |                 |
| - Rendimiento al destete                       | L. 149.02        | 104.49          |
| - Rendimiento post-destete                     | L. 42.13 (191.1) | 27.27 (131.7)   |
| - Ganancias brutas                             | L. 142.02        | 131.76          |
| - Ganancias netas adicionales + 10.26 Lempiras |                  |                 |

Experimento de suplementación pre-destete en terneros de ganado de carne.

## CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos y bajo las condiciones de este estudio es posible establecer las siguientes conclusiones:

1. La suplementación pre-destete tiene un efecto positivo, altamente significativo ( $P < 0.01$ ) sobre la ganancia diaria pre-destete y hasta 42 días post-destete.
2. Los machos presentan ganancias diarias pre-destete y post-destete estadísticamente superiores a las de las hembras
3. No existen diferencias estadísticamente significativas entre las dos razas encastadas para las ganancias diarias pre-destete y post-destete
4. La raza Beef Master encastada presenta una mejor conformación al destete como animal para carne, según evaluación visual, que la raza Holstein.
5. Las ganancias adicionales de la suplementación pre-destete usando un concentrado de 15 % de proteína cruda no cubren los costos adicionales de la misma, pero en 42 días post-destete se pueden lograr ganancias adicionales de 10.26 Lempiras por animal.

## RECOMENDACIONES

Por la experiencia ganada en este experimento a través de los resultados obtenidos se recomienda:

1. La suplementación pre-destete puede hacerse si se desea obtener animales mejor conformados para exposiciones o para venta como reproductores, por los mejores precios que pueden llegar a tener estos.
2. La suplementación pre-destete puede ser útil para explotaciones donde se realiza una ceba post-destete.
3. Estudiar el efecto de la suplementación pre-destete por períodos mas largos de ceba post-destete.
4. Estudiar el efecto que pueda tener una suplementación pre-destete en la edad al primer parto y la fertilidad a los 350 kg

## RESUMEN

Para determinar los efectos de la suplementación pre-destete en los aumentos de peso pre-destete, post-destete, conformación al destete y el efecto económico que tiene sobre los costos de producción en terneros de las razas Beef Master y Holstein encastadas sobre Brahman. Dos grupos de terneros homogéneos para raza, sexo, peso al nacimiento y peso al inicio del experimento ( 5 meses de edad ) recibieron o no un kg diario de suplemento de 15 % de proteína cruda y 2.49 Mcal de energía digerible por kg de materia seca. Se encontraron diferencias significativas (  $P < 0.01$  ) para las ganancias diarias de peso pre-destete y post-destete a favor del grupo suplementado, entre sexos a favor de los machos, y no existieron diferencias entre razas. Para la conformación al destete si existieron diferencias significativas entre razas y grupos pero no entre sexos.

BIBLIOTECA WILSON POPENOE  
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA  
APARTADO 92  
TEGUIGALPA HONDURAS

## IX. BIBLIOGRAFIA

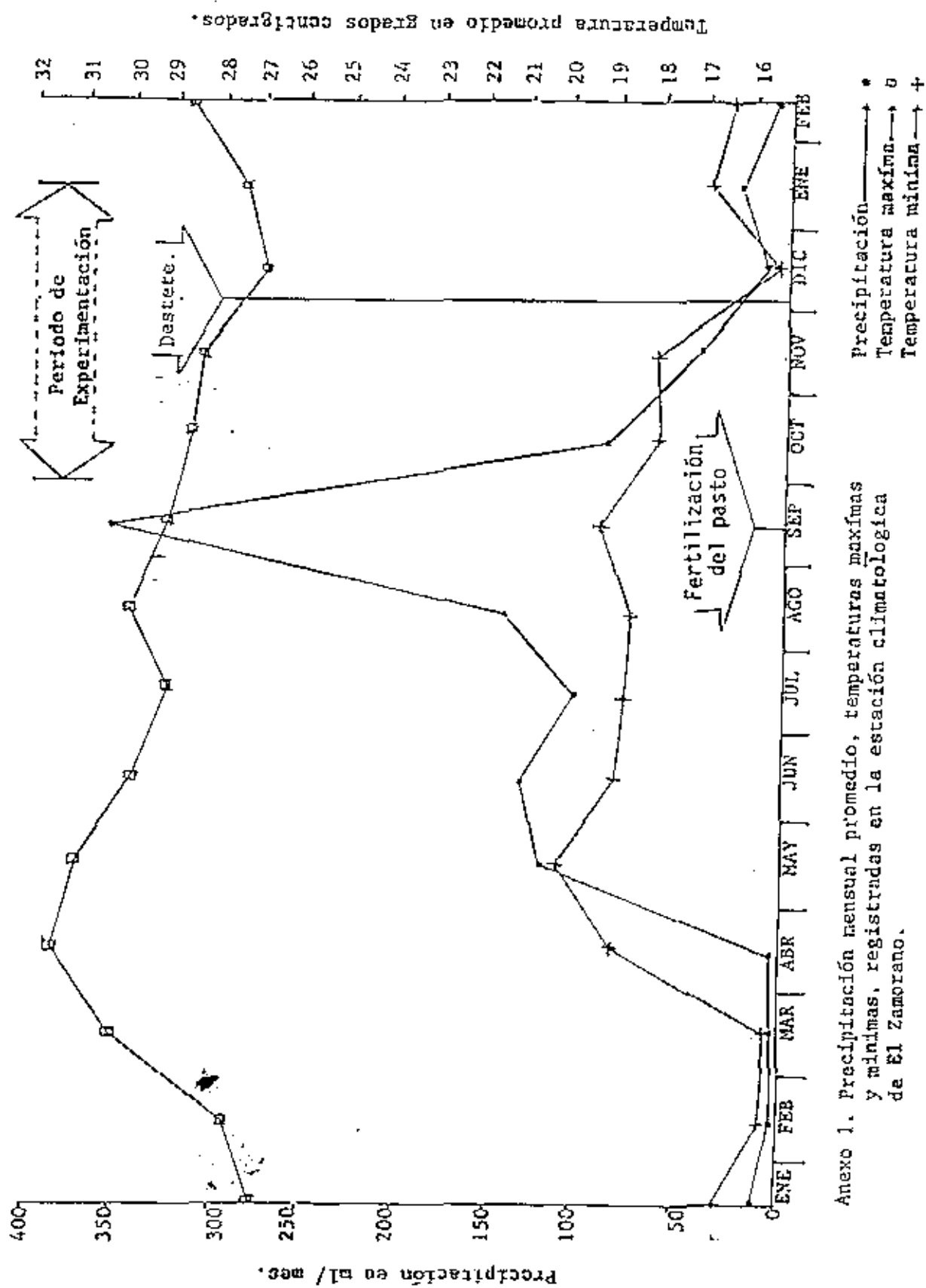
- ALVAREZ, F. C. 1980. Comparación entre semilla de torta de algodón integral y harina de torta de algodón en la ceba de terneros de destete. Tesis Ing Agr. Universidad de San Carlos de Guatemala, facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 22 p.
- BAKER, R. D. 1975. Producción de terneros destetados, Editorial Acribia, Zaragoza España. 37 p.
- BRANDES, L. E. 1974. Juzgamiento de ganado brahman, Revista Pecuaria de Centro América, No 44, Managua, Nicaragua p. 34-37.
- CAMPOS, R. y col. 1987. Análisis de crecimiento hasta el destete de animales Bos taurus x Bos indicus criados bajo condiciones tropicales. Técnica Pecuaria de México, 3 (25): 271-280.
- CHURCH, D. C. 1974. Fisiología digestiva y nutrición de los ruminantes, traducido del inglés por Ducar Pedro. editorial Acribia, Zaragoza, España. p. 147-205.
- DAVILA, H. S. 1982. Efecto del peso al destete, post-destete y edad al primer parto sobre el intervalo entre el primero y segundo parto en dos épocas de empadre en un hato brahman en Guatemala. Tesis Licenciado en Zootecnia, Universidad San Carlos de Guatemala, Guatemala. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia 27 p.
- DIGGINS, R. V., y BUNDY, C.E. 1985. Producción de carne bovina, trad. del inglés por Angel Porta y Manuel Barberan, México D.F. México impresión, Editorial continental. 285 p.
- ENSMINGER, M. F. 1973. Zootecnia general, Buenos Aires Argentina, Sexta impresión Editorial el Ateneo 540 p.

- HARLLAN, D. R. 1987. Limited creep feeding, grazing may offer advantages. *feedstuffs*. 42 (59): 30-37
- HOLDRIGE, L. 1978. *Ecología basada en zonas de vida*. San José, Costa Rica IICA. 216 p.
- OWEN, J. 1987. *Alimentación de ganado, traducido del inglés por Darío P. Bingoli*, El Ateneo, Buenos Aires, Argentina. 130 p.
- PENA, N. y PLASSE, D. 1972. Distribución de partos a través del año en ganado Brahaman y su relación con la precipitación, *Asociación Latinoamericana de Producción Animal, Memorias, Volumen 7*, México. p. 36-46.
- PLASSE, D. 1972. Problemas básicos en la producción de ganado de carne en latinoamerica, *Revista Pecuaria de Centro América, No 19*, Managua, Nicaragua. p. 16-24.
- PRESTON, T.R., y WILLIS, M. B. 1975. *Producción intensiva de carne México*. Segunda edición, Editorial Diana. 736 p.
- PORTE, F. E. 1972. *Producción de carne bovina*, Santiago de Chile, Editorial Universitaria. 330 p.
- RAUN, N. S. 1983. Producción de vacunos de carne en pasturas del trópico Americano, *Resúmenes Conferencia internacional de ganaderos*, San Antonio Texas, USA. p. 44.
- RHOAD, A. O. 1966. *Cría de ganado vacuno para carne en medios desfavorables*, trad. por Palazón B. Centro Regional de Ayuda Técnica México D.F. 318 p.
- SANTILLAN, R. 1989. *Comunicación personal*
- TRUNG, V. V. y Col. 1986. Algunos factores que afectan el crecimiento hasta el destete en animales Gyr. *Técnica Pecuaria de México. No 51* p. 44-50.



WILKINSON, J. M. 1972. Producción de vacuno de carne en praderas, trad. por González V. Zaragoza España, Editorial Acribia. 118 p.

WILLIAMS, D. W. 1987. Ganado vacuno para carne, cría y explotación, México D. F. Novena impresión Editorial Limusa. 411 p.



Anexo 1. Precipitación mensual promedio, temperaturas máximas y mínimas, registradas en la estación climatológica de El Zamorano.

Anexo 2. Guía para la calificación de terneros de ganado de carne en el experimento de suplementación pre-destete.

1) Aspecto general..... 38 %

Musculoso, tren posterior bien desarrollado, línea dorsal recta y firme, cuerpo largo uniforme y compacto, no anguloso ni con huesos prominentes, claro predominio del tren posterior.

2) Cabeza y cuello..... 4 %

Cabeza según la raza, pero lo mas liviana posible, con cuello corto y grueso.

3) Cuartos delanteros..... 10 %

Paletas en línea con los costados, sin prominencias óseas, finas, cubiertas de carne, ensamblado uniforme con cuello, cruz y región costal. Las manos de mediana a mayor longitud, bien separadas, el brazuelo lleno, firme y fino.

4) Cuerpo..... 28 %

El pecho ancho, proporcionado, simétrico, el dorso recto, largo, firme y recubierto de carne, costillas arqueadas y cubiertas de carne, cavidad abdominal amplia pero no caída.

5) Cuartos traseros..... 20 %

Anca ancha sin prominencias notorias de huesos, nacimiento de la cola ancho y en armonía con la línea superior, muslos profundos y llenos, nalga larga y convexa hasta el corvejón, piernas bien separadas y musculosa en la entrepierna, corvas gruesas y firmes.

TOTAL..... 100%

adaptada de Emswinger (1973), Brandes (1974), Porte (1975) y Williams (1987).

Anexo 3. Pesos individuales en kg para todos los terneros,  
experimento de suplementación pre-destete.

Grupo suplementado.

| ORDEN                    | RAZA       | SEXO     | P. NAC. | PESO. 1. | PESO. 2. | PESO. 3. | PESO. 4. | PESO. 5. | PESO. 6. |
|--------------------------|------------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1                        | HOLST.†    | MACHO.   | 36.36   | 186.36   | 222.73   | 240.91   | 250.00   | 259.09   | 263.64   |
| 2                        | HOLST.     | MACHO.   | 35.45   | 200.00   | 236.36   | 250.00   | 256.82   | 272.73   | 293.18   |
| 3                        | HOLST.     | MACHO.   | 32.73   | 150.00   | 186.36   | 195.45   | 204.55   | 222.73   | 231.82   |
| 4                        | HOLST.     | MACHO.   | 40.00   | 136.36   | 163.64   | 190.91   | 204.55   | 215.91   | 222.73   |
| PROMEDIO                 | HOLST.     | MACHOS.  | 36.14   | 163.18   | 202.27   | 219.32   | 228.98   | 242.61   | 252.84   |
| 5                        | HOLST.     | HEMERA.  | 43.18   | 165.91   | 200.00   | 211.36   | 227.27   | 242.61   | 245.45   |
| 6                        | HOLST.     | HEMERA.  | 35.45   | 145.45   | 181.82   | 193.18   | 200.00   | 211.36   | 215.91   |
| 7                        | HOLST.     | HEMERA.  | 28.18   | 154.55   | 172.73   | 195.45   | 204.55   | 215.91   | 222.73   |
| 8                        | HOLST.     | HEMERA.  | 28.18   | 159.09   | 186.36   | 204.55   | 222.73   | 238.64   | 240.91   |
| 9                        | HOLST.     | HEMERA.  | 29.09   | 154.55   | 172.73   | 206.82   | 213.64   | 218.18   | 223.86   |
| PROMEDIO                 | HOLST.     | HEMERAS. | 32.82   | 155.91   | 182.73   | 202.27   | 213.64   | 223.34   | 229.77   |
| 10                       | B. MAST.†† | MACHO.   | 44.55   | 163.64   | 209.09   | 227.27   | 243.18   | 268.18   | 261.36   |
| 11                       | B. MAST.   | MACHO.   | 38.18   | 131.82   | 172.73   | 190.91   | 206.82   | 215.91   | 227.27   |
| 12                       | B. MAST.   | MACHO.   | 37.27   | 186.36   | 229.55   | 234.09   | 254.55   | 268.18   | 261.36   |
| 13                       | B. MAST.   | MACHO.   | 36.36   | 136.36   | 186.36   | 200.00   | 211.36   | 230.64   | 227.27   |
| 14                       | B. MAST.   | MACHO.   | 34.55   | 150.00   | 184.09   | 204.55   | 211.36   | 231.82   | 215.91   |
| 15                       | B. MAST.   | MACHO.   | 31.82   | 159.09   | 200.00   | 227.27   | 227.27   | 254.55   | 252.27   |
| 16                       | B. MAST.   | MACHO.   | 30.00   | 186.36   | 225.00   | 250.00   | 268.18   | 284.09   | 297.73   |
| 17                       | B. MAST.   | MACHO.   | 28.18   | 131.82   | 170.45   | 179.55   | 186.36   | 190.91   | 197.73   |
| 18                       | B. MAST.   | MACHO.   | 27.27   | 209.09   | 238.64   | 243.18   | 251.82   | 284.09   | 290.91   |
| 19                       | B. MAST.   | MACHO.   | 26.36   | 159.09   | 200.00   | 209.09   | 218.18   | 243.18   | 245.45   |
| PROMEDIO                 | B. MAST.   | MACHOS.  | 33.45   | 161.36   | 201.59   | 216.59   | 227.91   | 247.95   | 247.73   |
| 20                       | B. MAST.   | HEMERA.  | 42.73   | 136.36   | 200.00   | 220.45   | 222.73   | 240.91   | 247.73   |
| 21                       | B. MAST.   | HEMERA.  | 36.36   | 195.45   | 227.27   | 245.45   | 259.09   | 277.27   | 277.27   |
| 22                       | B. MAST.   | HEMERA.  | 34.55   | 159.09   | 190.91   | 211.36   | 218.18   | 231.82   | 231.82   |
| 23                       | B. MAST.   | HEMERA.  | 34.09   | 172.73   | 218.18   | 231.82   | 245.45   | 250.00   | 250.00   |
| 24                       | B. MAST.   | HEMERA.  | 30.91   | 163.64   | 200.00   | 204.55   | 213.64   | 231.82   | 231.82   |
| 25                       | B. MAST.   | HEMERA.  | 30.00   | 136.36   | 165.91   | 188.64   | 204.55   | 211.36   | 222.73   |
| 26                       | B. MAST.   | HEMERA.  | 29.55   | 177.27   | 209.09   | 218.18   | 222.73   | 238.64   | 231.82   |
| 27                       | B. MAST.   | HEMERA.  | 28.18   | 127.27   | 161.36   | 163.64   | 170.45   | 180.64   | 177.27   |
| 28                       | B. MAST.   | HEMERA.  | 42.73   | 200.00   | 236.36   | 245.45   | 263.64   | 277.27   | 272.73   |
| 29                       | B. MAST.   | HEMERA.  | 31.82   | 161.82   | 195.45   | 206.82   | 218.18   | 234.09   | 227.27   |
| PROMEDIO                 | B. MAST.   | HEMERAS. | 34.09   | 165.00   | 200.45   | 213.64   | 223.86   | 238.18   | 237.05   |
| PROMEDIOS GENERALES..... |            |          | 33.93   | 162.62   | 198.04   | 213.48   | 224.20   | 233.95   | 241.65   |

† HOLST. = Holstein-Brahman

†† B. MAST. = Beef Master-Brahman

## Grupo no suplementado.

| ORDEN                    | RAZA       | SEJO     | P. NAC. | PESO. 1. | PESO. 2. | PESO. 3. | PESO. 4. | PESO. 5. | PESO. 6. |
|--------------------------|------------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1                        | HOLST.†    | MACHO.   | 38.18   | 202.27   | 236.36   | 245.45   | 256.82   | 263.64   | 272.73   |
| 2                        | HOLST.     | MACHO.   | 32.73   | 163.64   | 184.09   | 190.91   | 186.36   | 204.55   | 213.64   |
| 3                        | HOLST.     | MACHO.   | 36.36   | 186.36   | 218.18   | 227.27   | 238.64   | 236.36   | 234.09   |
| 4                        | HOLST.     | MACHO.   | 33.64   | 131.82   | 156.82   | 181.82   | 188.64   | 197.73   | 204.55   |
| PROMEDIO                 | HOLST.     | MACHOS.  | 35.23   | 171.02   | 198.86   | 211.36   | 217.61   | 225.57   | 231.25   |
| 5                        | HOLST.     | HEMERA.  | 35.45   | 168.18   | 195.45   | 200.00   | 204.55   | 215.91   | 220.45   |
| 6                        | HOLST.     | HEMERA.  | 32.73   | 154.55   | 177.27   | 190.91   | 206.82   | 220.45   | 225.00   |
| 7                        | HOLST.     | HEMERA.  | 29.55   | 172.73   | 197.73   | 202.27   | 213.64   | 215.91   | 218.18   |
| 8                        | HOLST.     | HEMERA.  | 29.55   | 131.82   | 136.36   | 143.18   | 159.09   | 154.55   | 154.55   |
| 9                        | HOLST.     | HEMERA.  | 30.91   | 140.91   | 150.00   | 159.09   | 165.91   | 159.09   | 159.09   |
| PROMEDIO                 | HOLST.     | HEMBRAS. | 31.64   | 153.64   | 171.36   | 179.09   | 190.00   | 193.18   | 195.45   |
| 10                       | B. KAST.†† | MACHO.   | 42.73   | 202.27   | 229.55   | 236.36   | 261.36   | 270.45   | 272.72   |
| 11                       | B. KAST.   | MACHO.   | 37.27   | 136.36   | 163.64   | 159.09   | 177.27   | 179.54   | 181.82   |
| 12                       | B. KAST.   | MACHO.   | 36.36   | 136.36   | 165.91   | 181.82   | 190.91   | 202.27   | 202.27   |
| 13                       | B. KAST.   | MACHO.   | 34.55   | 170.45   | 197.73   | 200.00   | 215.91   | 218.18   | 228.91   |
| 14                       | B. KAST.   | MACHO.   | 32.73   | 172.73   | 211.36   | 231.82   | 245.45   | 263.64   | 263.64   |
| 15                       | B. KAST.   | MACHO.   | 30.00   | 168.18   | 206.82   | 209.09   | 211.36   | 220.45   | 225.00   |
| 16                       | B. KAST.   | MACHO.   | 30.00   | 200.00   | 227.27   | 231.82   | 243.18   | 272.73   | 265.91   |
| 17                       | B. KAST.   | MACHO.   | 27.27   | 170.45   | 200.00   | 218.18   | 229.55   | 231.81   | 240.90   |
| 18                       | B. KAST.   | MACHO.   | 36.36   | 159.09   | 179.55   | 195.45   | 213.64   | 236.36   | 236.36   |
| 19                       | B. KAST.   | MACHO.   | 36.36   | 136.36   | 159.09   | 175.00   | 179.55   | 181.81   | 195.45   |
| PROMEDIO                 | B. KAST.   | MACHOS.  | 34.36   | 165.23   | 194.09   | 203.86   | 216.82   | 227.72   | 231.30   |
| 20                       | B. KAST.   | HEMERA.  | 40.00   | 186.36   | 204.55   | 218.18   | 222.73   | 231.82   | 231.82   |
| 21                       | B. KAST.   | HEMERA.  | 35.45   | 145.45   | 172.73   | 181.82   | 193.18   | 211.36   | 202.27   |
| 22                       | B. KAST.   | HEMERA.  | 34.55   | 161.82   | 206.82   | 222.73   | 225.00   | 243.18   | 243.18   |
| 23                       | B. KAST.   | HEMERA.  | 33.64   | 170.45   | 197.73   | 209.09   | 220.45   | 234.09   | 234.09   |
| 24                       | B. KAST.   | HEMERA.  | 30.91   | 145.45   | 150.00   | 154.55   | 168.18   | 184.09   | 186.36   |
| 25                       | B. KAST.   | HEMERA.  | 30.00   | 136.36   | 147.73   | 159.09   | 172.73   | 181.82   | 177.27   |
| 26                       | B. KAST.   | HEMERA.  | 30.00   | 140.91   | 147.73   | 154.55   | 168.18   | 172.73   | 172.73   |
| 27                       | B. KAST.   | HEMERA.  | 28.18   | 136.36   | 147.73   | 177.27   | 163.64   | 168.18   | 159.09   |
| 28                       | B. KAST.   | HEMERA.  | 40.91   | 140.91   | 163.64   | 175.00   | 186.36   | 193.18   | 202.27   |
| 29                       | B. KAST.   | HEMERA.  | 34.55   | 150.00   | 172.73   | 94.01    | 181.82   | 197.73   | 193.18   |
| PROMEDIO                 | B. KAST.   | HEMBRAS. | 33.92   | 153.41   | 171.14   | 174.63   | 190.23   | 201.82   | 200.23   |
| PROMEDIOS GENERALES..... |            |          | 33.82   | 159.95   | 182.92   | 190.55   | 203.13   | 212.54   | 214.40   |

† HOLST. = Holstein-Brahman

†† B. KAST. = Beef Master-Brahman

BIBLIOTECA WILSON FOPENO  
 ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA  
 APARTADO 93  
 TEGUCIGALPA HONDURAS

Anexo 3. Pesos individuales en kg para todos los terneros,  
experimento de suplementación pre-destete.

Grupo suplementado.

| ORDEN                    | RAZA       | SEXO     | P. NAC. | PESO. 1. | PESO. 2. | PESO. 3. | PESO. 4. | PESO. 5. | PESO. 6. |
|--------------------------|------------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1                        | HOLST.†    | MACHO.   | 36.36   | 186.36   | 222.73   | 240.91   | 250.00   | 259.09   | 263.64   |
| 2                        | HOLST.     | MACHO.   | 35.45   | 200.00   | 236.36   | 250.00   | 256.82   | 272.73   | 293.18   |
| 3                        | HOLST.     | MACHO.   | 32.73   | 150.00   | 186.36   | 195.45   | 204.55   | 222.73   | 231.82   |
| 4                        | HOLST.     | MACHO.   | 40.00   | 136.36   | 163.64   | 190.91   | 204.55   | 215.91   | 222.73   |
| PROMEDIO                 | HOLST.     | MACHOS.  | 36.14   | 168.18   | 202.27   | 219.32   | 228.98   | 242.61   | 252.84   |
| 5                        | HOLST.     | HEMBRA.  | 43.18   | 165.91   | 200.00   | 211.36   | 227.27   | 242.61   | 245.45   |
| 6                        | HOLST.     | HEMBRA.  | 35.45   | 145.45   | 181.82   | 193.18   | 200.00   | 211.36   | 215.91   |
| 7                        | HOLST.     | HEMBRA.  | 28.18   | 154.55   | 172.73   | 195.45   | 204.55   | 215.91   | 222.73   |
| 8                        | HOLST.     | HEMBRA.  | 28.18   | 159.09   | 186.36   | 204.55   | 222.73   | 238.64   | 240.91   |
| 9                        | HOLST.     | HEMBRA.  | 29.09   | 154.55   | 172.73   | 206.82   | 213.64   | 218.18   | 223.86   |
| PROMEDIO                 | HOLST.     | HEMBRAS. | 32.82   | 155.91   | 182.73   | 202.27   | 213.64   | 225.34   | 229.77   |
| 10                       | B. MAST.†† | MACHO.   | 44.55   | 163.64   | 209.09   | 227.27   | 243.18   | 268.18   | 261.36   |
| 11                       | B. MAST.   | MACHO.   | 38.18   | 131.82   | 172.73   | 190.91   | 206.82   | 215.91   | 227.27   |
| 12                       | B. MAST.   | MACHO.   | 37.27   | 186.36   | 229.55   | 234.09   | 254.55   | 268.18   | 261.36   |
| 13                       | B. MAST.   | MACHO.   | 36.36   | 136.36   | 166.36   | 200.00   | 211.36   | 238.64   | 227.27   |
| 14                       | B. MAST.   | MACHO.   | 34.55   | 150.00   | 184.09   | 204.55   | 211.36   | 231.82   | 215.91   |
| 15                       | B. MAST.   | MACHO.   | 31.82   | 159.09   | 200.00   | 227.27   | 227.27   | 254.55   | 252.27   |
| 16                       | B. MAST.   | MACHO.   | 30.00   | 186.36   | 225.00   | 250.00   | 268.18   | 284.09   | 297.73   |
| 17                       | B. MAST.   | MACHO.   | 28.18   | 131.82   | 170.45   | 179.55   | 186.36   | 190.91   | 197.73   |
| 18                       | B. MAST.   | MACHO.   | 27.27   | 209.09   | 238.64   | 243.18   | 251.82   | 284.09   | 290.91   |
| 19                       | B. MAST.   | MACHO.   | 26.36   | 159.09   | 200.00   | 209.09   | 218.18   | 243.18   | 245.45   |
| PROMEDIO                 | B. MAST.   | MACHOS.  | 33.45   | 161.36   | 201.59   | 216.59   | 227.91   | 247.95   | 247.73   |
| 20                       | B. MAST.   | HEMBRA.  | 42.73   | 136.36   | 200.00   | 220.45   | 222.73   | 240.91   | 247.73   |
| 21                       | B. MAST.   | HEMBRA.  | 36.36   | 195.45   | 227.27   | 245.45   | 259.09   | 277.27   | 277.27   |
| 22                       | B. MAST.   | HEMBRA.  | 34.55   | 159.09   | 190.91   | 211.36   | 218.18   | 231.82   | 231.82   |
| 23                       | B. MAST.   | HEMBRA.  | 34.09   | 172.73   | 218.18   | 231.82   | 245.45   | 250.00   | 250.00   |
| 24                       | B. MAST.   | HEMBRA.  | 30.91   | 163.64   | 200.00   | 204.55   | 213.64   | 231.82   | 231.82   |
| 25                       | B. MAST.   | HEMBRA.  | 30.00   | 136.36   | 165.91   | 188.64   | 204.55   | 211.36   | 222.73   |
| 26                       | B. MAST.   | HEMBRA.  | 29.55   | 177.27   | 209.09   | 218.18   | 222.73   | 238.64   | 231.82   |
| 27                       | B. MAST.   | HEMBRA.  | 28.18   | 127.27   | 161.36   | 163.64   | 170.45   | 188.64   | 177.27   |
| 28                       | B. MAST.   | HEMBRA.  | 42.73   | 200.00   | 236.36   | 245.45   | 253.64   | 277.27   | 272.73   |
| 29                       | B. MAST.   | HEMBRA.  | 31.82   | 181.82   | 195.45   | 206.82   | 218.18   | 234.09   | 227.27   |
| PROMEDIO                 | B. MAST.   | HEMBRAS. | 34.09   | 165.00   | 200.45   | 213.64   | 223.86   | 238.18   | 237.05   |
| PROMEDIOS GENERALES..... |            |          | 33.93   | 162.62   | 198.04   | 213.48   | 224.20   | 239.95   | 241.65   |

† HOLST. = Holstein-Brahman

†† B. MAST. = Beef Master-Brahman

## Grupo no suplementado.

| ORDEN                    | RAZA       | SEXO     | ASPECTO CABEZA Y CUARTOS CUERPO |        |            |          | CUARTOS CALIFICACION |       |
|--------------------------|------------|----------|---------------------------------|--------|------------|----------|----------------------|-------|
|                          |            |          | GENERAL                         | CUÉLLO | DELANTEROS | TRACEROS | GENERAL              | 100%  |
|                          |            |          | 38%                             | 4%     | 10%        | 28%      | 20%                  | 100%  |
| 1                        | HOLST.†    | MACHO.   | 30.00                           | 2.75   | 7.50       | 22.00    | 15.00                | 77.25 |
| 2                        | HOLST.     | MACHO.   | 29.00                           | 2.75   | 6.00       | 20.50    | 14.50                | 72.75 |
| 3                        | HOLST.     | MACHO.   | 29.00                           | 3.00   | 7.00       | 22.50    | 17.00                | 78.50 |
| 4                        | HOLST.     | MACHO.   | 31.50                           | 3.00   | 6.50       | 21.00    | 15.50                | 77.50 |
| PROMEDIO                 | HOLST.     | MACHOS.  | 29.88                           | 2.88   | 6.75       | 21.50    | 15.50                | 76.50 |
| 5                        | HOLST.     | HEMBRA.  | 31.00                           | 3.50   | 7.00       | 21.00    | 16.00                | 78.50 |
| 6                        | HOLST.     | HEMBRA.  | 31.00                           | 3.25   | 7.00       | 22.50    | 16.50                | 80.25 |
| 7                        | HOLST.     | HEMBRA.  | 31.50                           | 3.25   | 7.00       | 22.50    | 16.50                | 80.75 |
| 8                        | HOLST.     | HEMBRA.  | 30.00                           | 3.25   | 6.50       | 21.50    | 16.00                | 77.25 |
| 9                        | HOLST.     | HEMBRA.  | 29.50                           | 3.00   | 6.50       | 21.50    | 15.00                | 75.50 |
| PROMEDIO                 | HOLST.     | HEMBRAS. | 30.60                           | 3.25   | 6.80       | 21.80    | 16.00                | 78.45 |
| 10                       | B. MAST.†† | MACHO.   | 33.00                           | 3.50   | 8.50       | 24.50    | 18.00                | 87.50 |
| 11                       | B. MAST.   | MACHO.   | 30.00                           | 2.50   | 6.50       | 22.00    | 16.00                | 77.00 |
| 12                       | B. MAST.   | MACHO.   | 28.50                           | 3.00   | 7.50       | 23.50    | 17.00                | 79.50 |
| 13                       | B. MAST.   | MACHO.   | 32.00                           | 3.00   | 7.50       | 23.00    | 17.00                | 82.50 |
| 14                       | B. MAST.   | MACHO.   | 33.50                           | 3.50   | 8.50       | 24.50    | 18.00                | 88.00 |
| 15                       | B. MAST.   | MACHO.   | 31.00                           | 3.50   | 7.50       | 22.50    | 16.50                | 81.00 |
| 16                       | B. MAST.   | MACHO.   | 32.00                           | 3.50   | 7.50       | 24.00    | 17.00                | 84.00 |
| 17                       | B. MAST.   | MACHO.   | 31.50                           | 3.00   | 7.50       | 22.00    | 16.00                | 80.00 |
| 18                       | B. MAST.   | MACHO.   | 31.00                           | 3.50   | 7.00       | 22.50    | 17.00                | 81.00 |
| 19                       | B. MAST.   | MACHO.   | 31.00                           | 2.75   | 7.00       | 22.00    | 16.50                | 79.25 |
| PROMEDIO                 | B. MAST.   | MACHOS.  | 31.35                           | 3.18   | 7.50       | 23.05    | 16.90                | 81.98 |
| 20                       | B. MAST.   | HEMBRA.  | 32.00                           | 3.50   | 8.00       | 23.50    | 17.50                | 84.50 |
| 21                       | B. MAST.   | HEMBRA.  | 32.00                           | 3.50   | 7.00       | 22.50    | 16.00                | 81.00 |
| 22                       | B. MAST.   | HEMBRA.  | 30.50                           | 3.25   | 8.00       | 23.00    | 16.50                | 81.25 |
| 23                       | B. MAST.   | HEMBRA.  | 30.50                           | 3.50   | 8.50       | 24.50    | 18.00                | 85.00 |
| 24                       | B. MAST.   | HEMBRA.  | 30.50                           | 3.00   | 6.50       | 22.00    | 15.00                | 77.00 |
| 25                       | B. MAST.   | HEMBRA.  | 29.50                           | 3.00   | 6.50       | 21.50    | 14.50                | 75.00 |
| 26                       | B. MAST.   | HEMBRA.  | 31.00                           | 3.00   | 7.50       | 22.00    | 16.00                | 79.50 |
| 27                       | B. MAST.   | HEMBRA.  | 27.00                           | 2.75   | 6.50       | 20.00    | 15.50                | 71.75 |
| 28                       | B. MAST.   | HEMBRA.  | 32.00                           | 3.25   | 6.50       | 23.00    | 17.00                | 81.75 |
| 29                       | B. MAST.   | HEMBRA.  | 28.50                           | 3.25   | 7.00       | 22.50    | 16.50                | 77.75 |
| PROMEDIO                 | B. MAST.   | HEMBRAS. | 30.35                           | 3.20   | 7.20       | 22.45    | 16.25                | 79.45 |
| PROMEDIOS GENERALES..... |            |          | 30.67                           | 3.16   | 7.17       | 22.41    | 16.33                | 79.74 |

† HOLST. = Holstein-Brahman

†† B. MAST. = Beef Master-Brahman

Anexo 5. Análisis de varianza para ganancia diaria de peso del período de inicio de suplementación al destete.

| Fuente de var.    | S. C. | G.L. | C. M. | F. Calc | Signif. |
|-------------------|-------|------|-------|---------|---------|
| Tratamiento       | 1.551 | 7    | 0.221 | 6.31    | **      |
| Raza              | 0.036 | 1    | 0.036 | 1.02    | ns      |
| Sexo              | 0.330 | 1    | 0.330 | 9.42    | **      |
| Suplemento        | 0.661 | 1    | 0.661 | 18.88   | **      |
| Raza x Sexo       | 0.371 | 1    | 0.371 | 10.60   | **      |
| Raza x suplemento | 1.263 | 1    | 1.263 | 36.08   | **      |
| Sexo x suplemento | 1.609 | 1    | 1.609 | 45.97   | **      |
| Raz x Sex x Sup   | 0.524 | 1    | 0.524 | 14.97   | **      |
| Error             | 1.780 | 50   | 0.036 |         |         |
| Total             | 3.331 | 57   |       |         |         |

\*\* Significativo 1 1 %  
 \* Significativo al 5 %  
 ns No significativo



Anexo 6. Resultados del análisis de comparación de medias para la ganancia diaria de peso en el período de suplementación

```
=====
```

| Tratamiento | Medias | Orden arreglado |
|-------------|--------|-----------------|
| 2           | 1.056  | A               |
| 4           | 0.965  | AB              |
| 1           | 0.933  | ABC             |
| 3           | 0.916  | ABC             |
| 6           | 0.818  | BC              |
| 8           | 0.739  | CD              |
| 5           | 0.584  | D               |
| 7           | 0.577  | D               |

```
=====
```

- 1 = Beef Master hembras suplementadas.  
 2 = Beef Master machos suplementados.  
 3 = Holstein hembras suplementadas.  
 4 = Holstein machos suplementadas.  
 5 = Beef Master hembras no suplementadas.  
 6 = Beef Master machos no suplementados.  
 7 = Holstein hembras no suplementadas.  
 8 = Holstein machos no suplementadas.

Anexo 7. Análisis de varianza para conformación corporal al final de la suplementación (al destete ).

| Fuente de var.    | S. C.  | G.L. | C. M.  | F. Calc | Signif. |
|-------------------|--------|------|--------|---------|---------|
| Tratamiento       | 268.65 | 7    | 38.37  | 2.95    | *       |
| Raza              | 120.47 | 1    | 120.47 | 9.28    | **      |
| Sexo              | 26.96  | 1    | 26.96  | 2.07    | ns      |
| Suplemento        | 93.14  | 1    | 93.14  | 7.18    | *       |
| Raza x Sexo       | 1.92   | 1    | 1.92   | 0.14    | ns      |
| Raza x Suplemento | 0.00   | 1    | 0.00   | 0.00    | ns      |
| Sexo x Suplemento | 0.06   | 1    | 0.06   | 0.00    | ns      |
| Raz x Sex x Sup   | 28.08  | 1    | 28.08  | 2.16    | ns      |
| Error             | 648.82 | 50   | 12.97  |         |         |
| Total             | 917.49 | 57   |        |         |         |

\*\* Significativo al 1 %  
 \* Significativo al 5 %  
 ns No significativo

Anexo 8. Resultados del análisis de comparación de medias  
para conformación al momento del destete.

| Tratamiento | Medias | Orden arreglado |
|-------------|--------|-----------------|
| 2           | 83.68  | A               |
| 1           | 82.80  | AB              |
| 6           | 81.98  | ABC             |
| 4           | 81.30  | ABC             |
| 5           | 79.45  | BCD             |
| 3           | 79.15  | BCD             |
| 7           | 78.45  | CD              |
| 8           | 76.50  | D               |

- 1 = Beef Master hembras suplementadas.  
 2 = Beef Master machos suplementados.  
 3 = Holstein hembras suplementadas.  
 4 = Holstein machos suplementadas.  
 5 = Beef Master hembras no suplementadas.  
 6 = Beef Master machos no suplementados.  
 7 = Holstein hembras no suplementadas.  
 8 = Holstein machos no suplementadas.

Anexo 9. Análisis de varianza para ganancia diaria de peso del período de destete a 45 días post-destete.

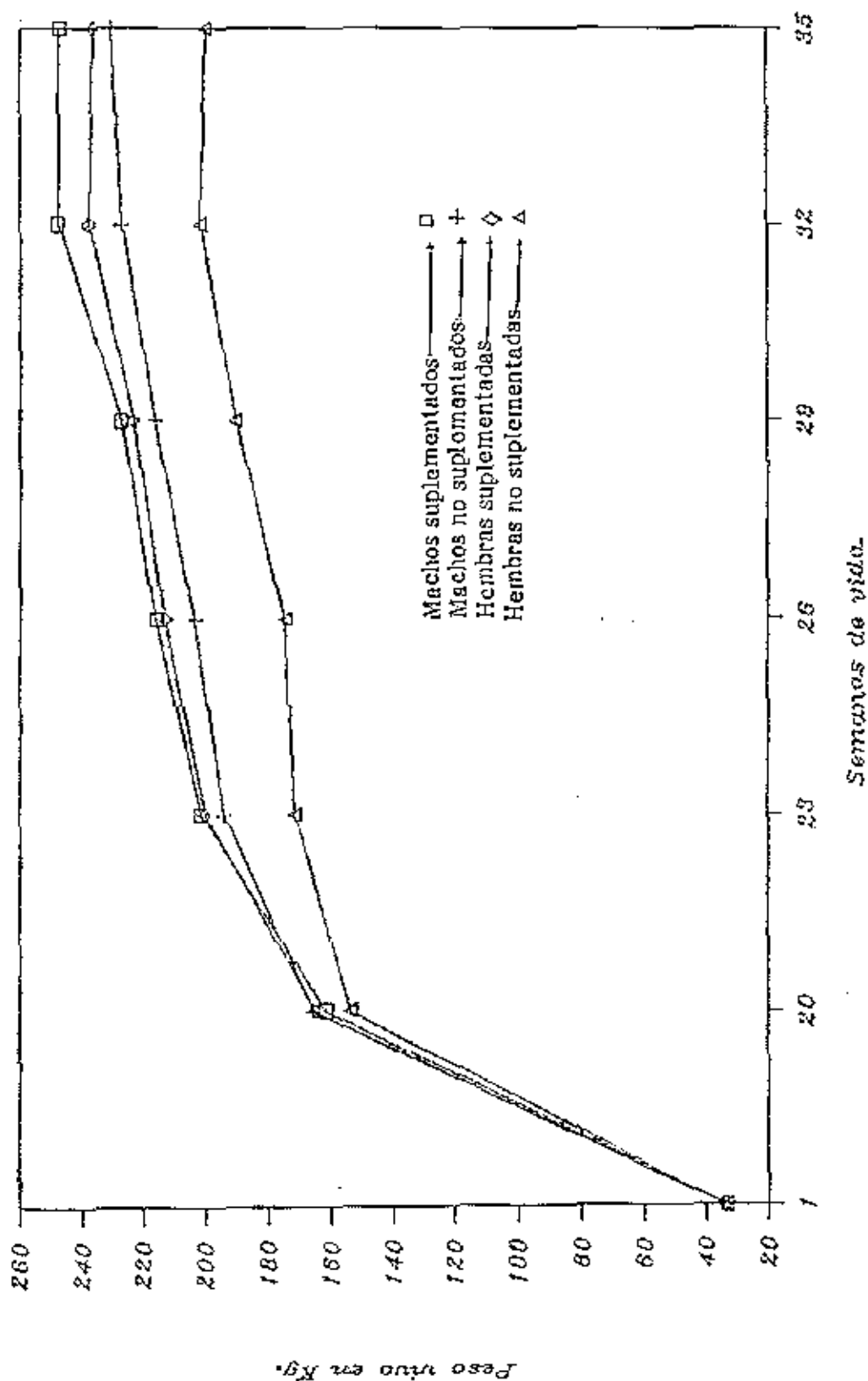
| Fuente de Var.  | S. C. | G.L | C. M. | F. Calc. | Signif. |
|-----------------|-------|-----|-------|----------|---------|
| Tratamiento     | 0.760 | 7   | 0.108 | 2.51     | **      |
| Raza            | 0.000 | 1   | 0.000 | 0.00     | ns      |
| Sexo            | 0.324 | 1   | 0.324 | 7.53     | **      |
| Suplemento      | 0.314 | 1   | 0.314 | 7.30     | **      |
| Raz x Sex       | 0.333 | 1   | 0.333 | 7.74     | **      |
| Raz x Sup       | 0.381 | 1   | 0.381 | 8.86     | **      |
| Sex x Sup       | 0.640 | 1   | 0.640 | 14.88    | **      |
| Raz x Sex x Sup | 0.212 | 1   | 0.212 | 4.93     | *       |
| Error           | 2.176 | 50  | 0.043 |          |         |
| Total           | 2.736 | 57  |       |          |         |

\*\* Significativo al 1 %  
 \* Significativo al 5 %  
 ns No significativo

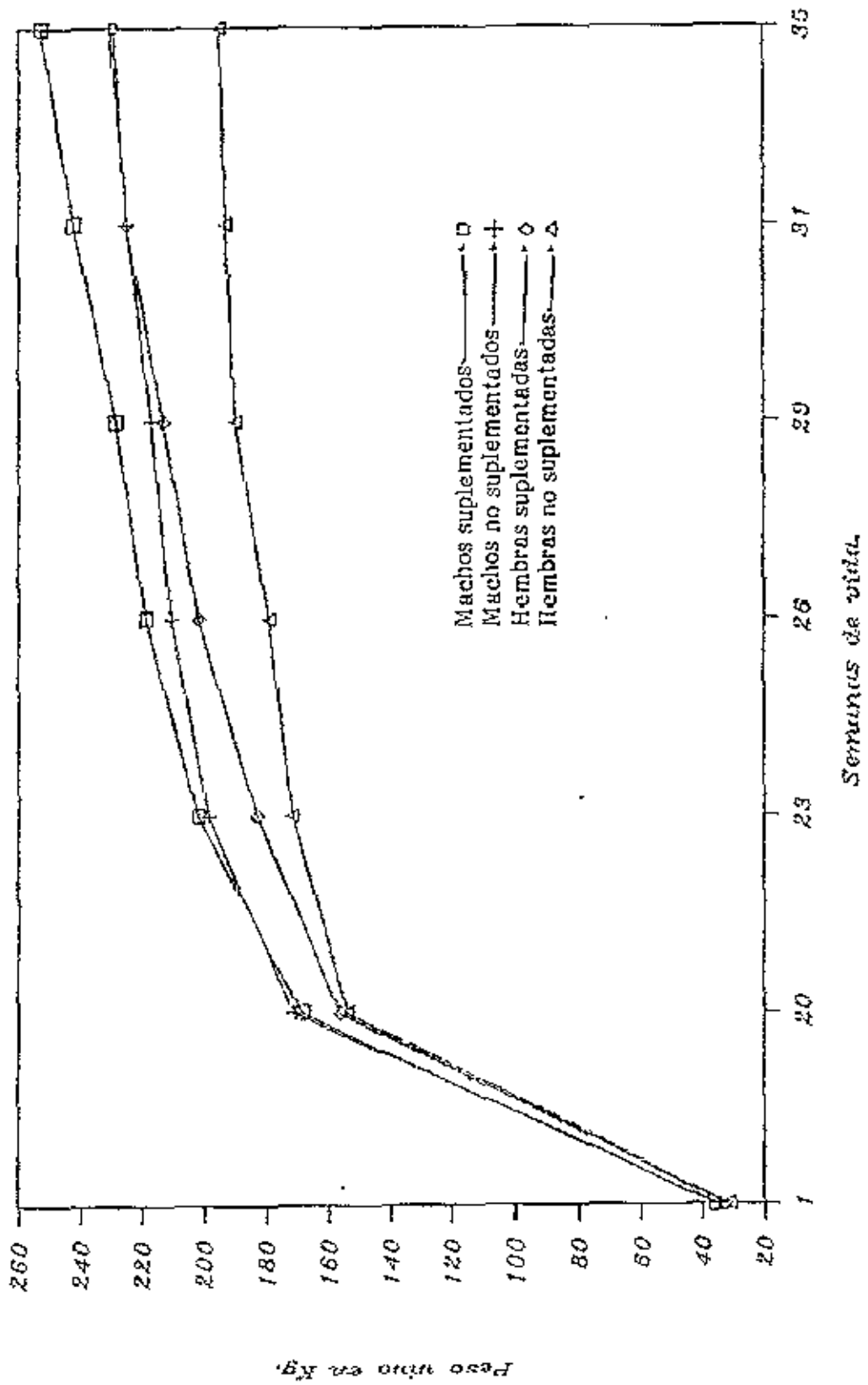
Anexo 10. Resultados del análisis de comparación de medias para la ganancia diaria de peso en el período de destete a 42 días post-destete.

| Tratamiento | Medias | Orden arreglado |
|-------------|--------|-----------------|
| 4           | 0.568  | A               |
| 2           | 0.471  | AB              |
| 3           | 0.384  | AB              |
| 6           | 0.344  | ABC             |
| 8           | 0.324  | BC              |
| 1           | 0.313  | BC              |
| 5           | 0.238  | C               |
| 7           | 0.129  | C               |

- 1 = Beef Master hembras suplementadas.  
 2 = Beef Master machos suplementados.  
 3 = Holstein hembras suplementadas.  
 4 = Holstein machos suplementadas.  
 5 = Beef Master hembras no suplementadas.  
 6 = Beef Master machos no suplementados.  
 7 = Holstein hembras no suplementadas.  
 8 = Holstein machos no suplementadas.



Anexo 11. Curva de crecimiento de los terneros Beef Master encastados, del nacimiento a 35 semanas de edad, experimento de suplementación pre-destete.



Anexo 12. Curva de crecimiento de los terneros Holstein encastados, del nacimiento a 35 semanas de edad, experimento de suplementación pre-destete.

DATOS BIBLIOGRAFICOS DEL AUTOR

Nombre:..... Carlos Roberto Barragán Maldonado.

Lugar de nacimiento:.. San Marcos, Guatemala.

Fecha de nacimiento:.. 18 de junio de 1968.

Nacionalidad:..... Guatemalteca.

Educación:

Primaria:..... Colegio " La Salle "

Secundaria:..... Instituto Adolfo V Hall de Occ.

Superior:..... Escuela Agrícola Panamericana.

Títulos recibidos:.... Agrónomo Zamorano.