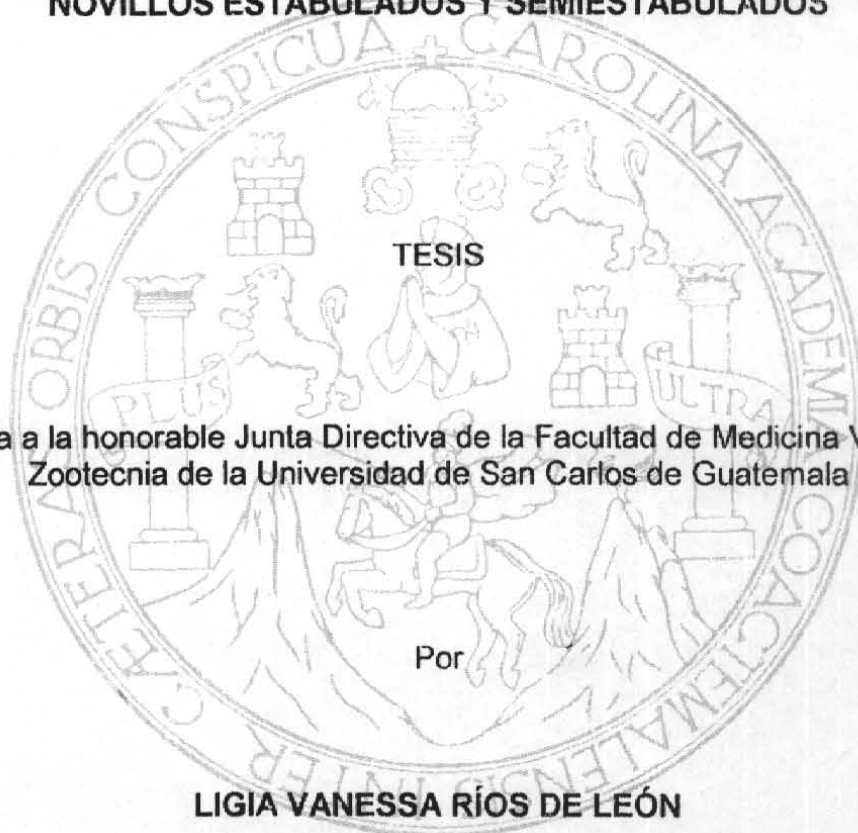


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA**

**COMPARACIÓN BIOECONÓMICA DE LOS SISTEMAS DE ENGORDE DE
NOVILLOS ESTABULADOS Y SEMIESTABULADOS**



**Presentada a la honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y
Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala**

Por

LIGIA VANESSA RÍOS DE LEÓN

Al conferirse el grado académico de

LICENCIADO EN ZOOTECNIA

Guatemala, noviembre de 1998.

**JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

| | |
|----------------|----------------------------|
| DECANO: | Lic. Rodolfo Chang Shum |
| SECRETARIO: | Dr. Miguel Angel Azañon R. |
| VOCAL PRIMERO: | Lic. Rómulo Gramajo Lima |
| VOCAL SEGUNDO: | Dr. Otto Leonidas Lima |
| VOCAL TERCERO: | Lic. Eduardo Spiegeler |
| VOCAL CUARTO: | Br. José Enrique Moreno |
| VOCAL QUINTO: | Br. Eduardo Rodas Nuñez |

ASESORES

Lic. Arturo Rodríguez
Lic. Carlos Ortiz
Lic. Carlos Saavedra
Lic. Rodolfo Chang Shum

COLABORADORES

Ing. Gilberto Santa María Molina
Ing. Alvaro Fernández
Br. Roberto Hegel

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con lo establecido por los estatutos de la Universidad de san Carlos de Guatemala presento a consideración de ustedes el trabajo de tesis titulado:

COMPARACIÓN BIOECONÓMICA DE LOS SISTEMAS DE ENGORDE DE NOVILLOS ESTABULADOS Y SEMIESTABULADOS

Como requisito para optar al título profesional de:

LICENCIADO EN ZOOTECNIA

TESIS QUE DEDICO

| | |
|------------------------------------|--|
| A DIOS Y A LA VIRGEN MARÍA | Guía, consuelo y apoyo en mi vida |
| A MIS PAPAS | Jorge Haroldo Ríos Chavez Alba Estela De León de Ríos Por la ardua lucha que hemos enfrentado Juntos |
| A MIS HERMANOS | Jorgito, Linda y Pedro Por estar siempre a mi lado |
| A MI ABUELA | Mamá Linda Por sus sabios consejos |
| A MIS SOBRINOS | Adrián y Ximena Con todo mi amor |
| A MIS TIOS | En especial a Luis Humberto De León Por estar cuando más lo necesitamos |
| A MIS ASESORES Y COLABORADORES | Por su valiosa colaboración, paciencia y dedicación. |
| A TODOS MIS AMIGOS, EN ESPECIAL | María Rodríguez, Lilia Rojas, Mercedes Vargas, Enio Aguirre, Enio Ovalle, Alex Salazar, Fernando Figueroa, Marcos Solis, Juan Carlos Cabrera, Valeria Turcios, Rudy Solares, Celina Fuentes, Fredy Izaguirre, Cecilia Chinchilla, Harold Sandoval, Carmen Sandoval, Julio González, Lizandro Hidalgo, Rocío García, Gustavo García-Salas, Henry Hidalgo, Stephan Hagen, Fernando Alonzo, Astrid Valladares, Aman Melgar, Luis Calderón, Claudia Martini, Hiram Barahona, Mildred Garavito, Fernando Ortiz, Arleny Gabet, Estuardo Solorzano, Julián Morales, Silvia Morales, Miguel Rivera, José Mérida, Cony Por los momentos inolvidables que vivimos |

AGRADECIMIENTOS

A DIOS Y A LA VIRGEN MARÍA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

A LA ESCUELA DE ZOOTECNIA

A MI MAMÁ Y HERMANA

Por su ejemplo, amistad, apoyo y
paciencia

A LA FINCA SANTA ELENA

Por permitirme utilizar los registros
de la finca, en especial al Ing. Hugo
Barillas

A MIS ASESORES Y COLABORADORES

Por la colaboración, tiempo,
dedicación y amistad

A MIS CATEDRATICOS

En especial a Dr. Fredy González,
Licda. Rita Pérez, Ing. Jorge
Wellmann, Ing. Vicente Ibañez,
Ing. Miguel A. Gutiérrez, Lic. Carlos
Saavedra, Ing. Gilberto Santa
Molina María, Lic. Carlos Ortiz,
Lic. Enrique Corzantes, Lic. Luis
Corado, Lic. Robin Ibarra,
Lic. Miguel A. Rodenas, Dr. Luis
Morales, Lic. Carlos Muñoz,
Dr. Hiram Ordoñez, Dr. Mario
Llerena, Dr. Cesar Cardona.

**AL PERSONAL ADMINISTRATIVO
DE LA ESCUELA DE ZOOTECNIA**

En especial a Xiomara de Calderón,
Maritza de Paiz, Carlos Oseida,
Maribel Martínez, Rigo Sermeño,
Miriam Reyna, Carlos De León,
Mario Rodas, Verónica Vásquez,
Miriam de Martínez, Ricardo Tiul

**A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE DE UNA U OTRA FORMA
COLABORARON EN LA REALIZACIÓN DEL PRESENTE TRABAJO**

MUCHISIMAS GRACIAS A TODOS USTEDES

INDICE

| | Páginas |
|--|---------|
| I. INTRODUCCION | 1 |
| II. HIPÓTESIS | 2 |
| III. OBJETIVOS | 3 |
| 3.1. General | 3 |
| 3.2. Específicos | 3 |
| IV. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA | 4 |
| 4.1. Definición de los sistemas de engorde | 4 |
| 4.2. Calidad de la canal | 4 |
| 4.3. Algunos factores que afectan la calidad de la canal | 5 |
| 4.3.1. Concentración de energía dietética y consumo | 5 |
| 4.3.2. Proteína | 5 |
| 4.3.3. Hormonas | 6 |
| 4.3.4. Raza | 6 |
| 4.3.5. Peso | 6 |
| 4.3.6. Crecimiento compensatorio | 7 |
| 4.4. Rendimiento en canal | 7 |
| 4.5. Algunos factores que afectan el rendimiento de la canal | 8 |
| 4.5.1. Nutrición | 8 |
| 4.5.2. Peso vivo | 8 |
| 4.5.3. Raza | 9 |
| 4.5.4. Edad | 9 |
| V. MATERIALES Y METODOS | 10 |
| 5.1. Localización | 10 |
| 5.2. Manejo de los animales | 10 |
| 5.2.1. Sistema estabulado | 10 |
| 5.2.1.1. Fase 1 | 10 |
| 5.2.1.2. Fase 2 | 10 |
| 5.2.1.3. Profilaxis | 11 |
| 5.2.1.4. Manejo en corrales | 11 |
| 5.2.2. Sistema semiestabulado | 11 |
| 5.2.2.1. Profilaxis | 11 |
| 5.2.2.2. Manejo de los animales | 12 |
| VI. VARIABLES ANALIZADAS | 13 |
| 6.1. Rendimiento en canal | 13 |
| 6.1.1. Peso canal caliente | 13 |
| 6.1.2. Peso canal fría | 13 |
| 6.1.3. Porcentaje de mermas de refrigeración | 13 |
| 6.2. Rendimiento de cortes finos | 13 |

| | | |
|-------|--|----|
| VII. | ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN | 13 |
| VIII. | EVALUACIÓN ECONÓMICA | 14 |
| IX. | RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 15 |
| | 9.1 Rendimientos | 15 |
| | 9.1.1. Canal caliente | 16 |
| | 9.1.2. Canal fría | 16 |
| | 9.1.3. Cortes finos | 17 |
| | 9.2. Porcentaje de mermas de refrigeración | 17 |
| | 9.3. Evaluación económica | 18 |
| | 9.3.1 Costos de operación | 18 |
| | 9.3.2 Novillo en pie | 19 |
| | 9.3.3 Canal caliente | 20 |
| | 9.3.4 Canal fría | 21 |
| | 9.3.5 Cortes finos | 22 |
| | 9.3.6 Resumen de ingresos netos y rentabilidad | 23 |
| X. | CONCLUSIONES | 25 |
| XI. | RECOMENDACIONES | 26 |
| XII. | RESUMEN | 27 |
| XIII. | BIBLIOGRAFIA | 28 |

INDICE DE CUADROS

| | Página |
|--|--------|
| Cuadro 1: Rendimientos en canal y cortes finos para cada sistema de Engorde | 15 |
| Cuadro 2: Costos de operación sistema de engorde de novillos estabulados | 18 |
| Cuadro 3: Costos de operación sistema de engorde de novillos semiestabulados | 18 |
| Cuadro 4: Detalle de costos e ingresos de novillos en pío para cada sistema de Engorde | 19 |
| Cuadro 5: Resumen de costos e ingresos de canal caliente para cada sistema de Engorde | 20 |
| Cuadro 6: Resumen de costos e ingresos de canal fría para cada sistema de Engorde | 21 |
| Cuadro 7: Resumen de costos e ingresos de cortes finos para cada sistema de Engorde | 22 |
| Cuadro 8: Resumen de ingresos netos y rentabilidad para cada sistema de Engorde y niveles de procesamiento, a partir del novillo en pío | 23 |

I. INTRODUCCION

La producción de carne de ganado bovino en las zonas tropicales generalmente es de tipo extensivo, donde los pastos representan la principal fuente de alimentación para los animales. Además, existen épocas donde la productividad y calidad de los pastos se ve afectada por el clima, repercutiendo en el crecimiento y engorde de los animales bajo pastoreo; las ganancias de peso de los animales son variables y los ciclos de engorde son largos, haciendo poco rentable los sistemas tradicionales de producción.

Actualmente en Guatemala algunos ganaderos se dedican al engorde de novillos en corral, con el inconveniente que no tienen cálculos de rentabilidad de dicho sistema. Por otro lado empresas comerciales están promoviendo en el mercado alternativas de alimentación para engordar novillos en pastoreo y en corral, sin contar con estudios económicos.

Es evidente que últimamente en nuestro país el valor de la tierra ha aumentado en forma dramática llegando a precios arriba de Q. 20,000.00 por hectárea. Con estos precios, difícilmente los cultivos y la ganadería manejados en forma tradicional pueden llegar a ser rentables. Ello hace necesario investigar económicamente los sistemas de engorde de novillos estabulados y semiestabulados, para ofrecer al ganadero la información necesaria para invertir en la producción de bovinos de carne.

Es importante producir con costos que generen una retribución adecuada y permitan hacer uso eficiente de las unidades productivas y la obtención de mejores niveles de rendimiento de carne. Así mismo, poner a disposición del mercado un producto de calidad, que genere retornos adecuados a la inversión, creando nuevas y mejores expectativas para los engordadores de ganado y estimulen la creación de sistemas de producción alternativos. Por este motivo en el presente estudio se compararon dos sistemas de engorde de novillos, utilizando información real que puede permitir determinar el sistema de producción económicamente más rentable.

II. HIPÓTESIS

El rendimiento en canal, en cortes finos, el peso en pie e ingresos netos de novillos engordados en estabulación, es superior que el engorde en semiestabulación.

III. OBJETIVOS

3.1 General

Aportar información de la productividad de los sistemas de engorde de novillos estabulados y semiestabulados.

3.2 Específicos

Comparar el rendimiento de la canal caliente y fría entre los sistemas de engorde de novillos estabulados y semiestabulados.

Comparar el rendimiento de cortes finos de ambos sistemas de engorde de novillos.

Evaluar económicamente los sistemas de engorde propuestos, en términos de Relación Beneficio-Costo.

IV. REVISION BIBLIOGRÁFICA

4.1 Definición de los sistemas de engorde

Estabulación es el confinamiento de los bovinos en una construcción apropiada para su manejo, alimentación y explotación. (Oteiza y Carmona, 1985).

El engorde de novillos en estabulación, consiste en confinar a los animales ofreciéndoles la alimentación, constituida por concentrados, forrajes y minerales. (Saavedra, 1995).

Por otro lado Shimada, Rodríguez y Cuarón (1986), mencionan que la estabulación completa consiste en engordar al ganado durante periodos cortos, en sistemas de confinamiento total; estos cuentan con instalaciones, insumos, capital y asesoría técnica que las hacen altamente rentables y productivas.

En la definición del sistema semiestabulado coinciden varios autores en que consiste en engordar animales en espacios abiertos, mediante la ingestión de pastos y otros forrajes y que además son llevados a corrales donde se les suministra una dieta balanceada rica en granos. (Oteiza y Carmona en 1985, Shimada; Rodríguez; Cuarón, 1986).

4.2 Calidad de la canal

La calidad de la canal es una combinación de características químicas, estructurales y físicas de la carne que conducen al grado óptimo, partiendo de su apariencia y calidad comestible. (Pearson, 1960). Calidad es aquella característica que gusta al público y que el carnicero vende mejor. (Hammond y Mansfield, 1936). Calidad es aquella para la que el consumidor está siempre dispuesto a pagar más. (Hammond, 1952a).

Carne magra es un término muy general que ha sido interpretado como músculo per se o carne comestible, incluye la grasa intramuscular, a veces la grasa intermuscular y la subcutánea, de acuerdo a los requerimientos del mercado. La carne comestible es el peso de la canal menos huesos, tendones, tejidos conectivos y grasa excesiva. (Preston y Willis, 1975).

4.3 Algunos factores que afectan la calidad de la canal

4.3.1 Concentración de energía dietética y consumo

Estudios realizados con novillos Holstein-Friesian, alimentados intensivamente desde los tres meses de edad, mostraron que al incrementar la concentración de energía metabolizable (EM), en la dieta, se producen canales más adiposas. (Preston, 1963c). La adiposidad de la canal disminuye al reducirse la absorción total de energía que se obtiene aumentando la proporción de suministros de forraje verde. (Hull et al 1961).

El incremento en la concentración de la energía dietética o en la ingestión es el efecto de mayor importancia sobre el contenido de hueso de la canal. Se encontró que los novillos Hereford de un peso fijo, alimentados con un alto nivel energético, siempre presentan menos hueso que sus contemporáneos, a los cuales se les suministraban dietas con un bajo contenido de energía. (Guenther et al, 1965).

4.3.2 Proteína

Otros estudios reportaron canales con mayor adiposidad en novillos Friesian, al elevar el nivel de proteína en una dieta basada en concentrados. (Preston et al 1965b). Al añadir urea a una dieta de concentrados deficiente en proteínas, se incremento significativamente el músculo y se redujo el contenido de grasa. (Preston et al 1967b).

4.3.3 Hormonas

Al estudiar la disección completa de la media canal en novillos tratados con estrógenos, se concluyó respecto al uso de estos, que en la dieta o mediante su implantación, aumenta la proporción de músculos o proteínas y reduce la proporción de grasa. (Cahill et al, 1956; Ogilvie et al, 1960).

4.3.4 Raza

En los países localizados en zonas tropicales y subtropicales existe gran cantidad de bovinos de razas indefinidas, resultante del cruzamiento de ganado criollo con distintas razas cebuinas y europeas. Cuando las vacas de este tipo son empadradas con toros de razas europeas, sean de tipo lechero o de tipo carne, las crías resultantes muestran buena capacidad para la ganancia de peso en corral y la carne que producen se adapta a las preferencias del mercado local. El ganado cebú de distintas razas, tiende a producir carne con menos grasa que los animales de razas europeas. Los animales cruzados (heterosis), tienden a responder mejor que los de raza pura en ganancias diarias de peso y en eficiencia de conversión. El cruzamiento de ganado tipo lechero con ganado de tipo carne produce animales con magnífica capacidad de ganancia de peso. (Rodríguez, 1986).

4.3.5 Peso

El peso de los animales es un factor decisivo al formular las dietas que se utilizan en la engorda, debido a que los requerimientos y proporciones de nutrimentos se modifican con el cambio de peso, como resultado de la diferente proporción en los tejidos que se depositan en el cuerpo del animal. Los requerimientos de energía se determinan también en función del peso metabólico.

Se recomienda agrupar al ganado en lotes que tengan peso similar para minimizar el problema de jerarquías y peleas, favoreciendo de ese modo consumos de alimentos más uniformes. (Rodríguez, 1986).

4.3.6 Crecimiento compensatorio

Una reducción moderada de la ingestión de energía, no causa efectos en la composición última de la canal, siempre que los animales restringidos puedan recuperarse con la misma dieta que tenían los animales no restringidos. (Winchester et al, 1956).

El rumiante ha evolucionado en el medio ambiente debido a los cambios climáticos; crecimiento y disponibilidad vegetal, ha sobrevivido bajo estas condiciones por su capacidad de almacenar energía en forma de grasa subcutánea, visceral e intramuscular. En las condiciones en que la disponibilidad de alimentos es insuficiente para cubrir los requerimientos nutritivos del animal, hay un desgaste de las reservas de grasa con la consecuente baja de peso. Cuando se normaliza la ingestión de energía, se restablece rápidamente la producción y el aporte de proteína microbiana, dando origen al fenómeno del crecimiento compensatorio; este se define como el dramático incremento de peso por el aumento en el nivel de alimentación, después de un período de desnutrición; puede ser debido al invierno, la sequía, las enfermedades, etc. El crecimiento compensatorio no solamente se refleja con mayores ganancias de peso, sino que involucra un aumento en el consumo global de alimento, mejora en la eficiencia de conversión y un reacomodo de los componentes químicos corporales (grasa, proteína, etc.). (Shimada, 1986).

4.4 Rendimiento de la canal

Según Preston y Willis (1975), el rendimiento de la canal es la relación entre el peso vivo y el peso de la canal caliente. Por otro lado Sanz (1967), expone que es el peso de la canal expresado en porcentaje relativo al peso vivo del animal.

Gramajo (1976), explica a su vez, que este uno de los factores más utilizados para valorar las carnes en los rastros. Que no es de gran importancia que una res tenga mucho peso vivo, si en el rastro rendirá muchos desperdicios. La tendencia económica y preferencia comercial estará inclinada siempre a favor del animal que rinda mayor cantidad de carne magra dentro de su tipo.

4.5 Algunos factores que afectan el rendimiento de la canal

4.5.1 Nutrición

El factor que más afecta el rendimiento de la canal es el tipo de dieta. (Stobo, 1964). Estudios realizados con ganado Brahman, dieron rendimientos de 52% con dietas de alto contenido de forraje, comparado con un 55.8% en un régimen dietético de sólo concentrados. (Preston y Willis, 1969).

4.5.2 Peso vivo

El peso de la canal se incrementa con el peso vivo. (Willis; et al, 1968).

El peso vivo afecta el rendimiento de la canal. El mayor aumento en el rendimiento de la canal tiene lugar entre los 100 y 400 Kg de peso vivo. (Field y Schoonover, 1967). Si a igualdad de peso, un animal tiene una mayor cantidad de grasa, tendrá por lo general un rendimiento de la canal más alto. (Berg y Butterfield, 1979).

Preston y Willis (1969). obtuvieron una disminución de un 3.8% en el rendimiento de la canal de los toros Brahman alimentados con una dieta alta en forrajes, en relación con los alimentados a base de concentrados. Los toros tenían un peso vivo y un estado de engrasamiento casi idéntico. (Berg y Butterfield, 1979).

En una comparación entre toros y novillos Holstein sacrificados a los 360 ó 450 Kg de peso vivo, los toros rindieron menos en canal debido a sus pieles más pesadas y a una menor adiposidad. (Nichols et al, 1964).

4.5.3 Raza

Las razas tradicionales de carne (Hereford, Angus y Shorthorn) tienen un mayor rendimiento en canal que los animales lecheros, esto se debe a la adiposidad superior del ganado de carne. (Preston et al, 1963, Branaman et al, 1962, Pearson, 1966). El ganado cebú de distintas razas tiende a producir carne con menos grasa que los animales de raza europea. (Rodríguez, 1986).

4.5.4 Edad

El peso de la canal se incrementa con el peso vivo. Ya que el peso vivo se incrementa con la edad, existe una relación positiva entre la edad y el rendimiento. En un estudio con 525 toros Holstein se demostró un incremento paralelo en el rendimiento al aumentar la edad, aun cuando el peso se mantuvo constante y la canal no incluyó la grasa excesiva. (Willis; et al, 1968).

V. MATERIALES Y METODOS

5.1 Localización

Los datos del presente estudio son de la finca Santa Elena, ubicada en el Km 107.5 de la carretera a la aldea La Avellana del municipio de Taxisco, Santa Rosa. Esta zona se caracteriza por presentar una temperatura media anual de 27 grados centígrados, con una precipitación pluvial promedio 1600 mm. , distribuida en el mes de mayo al mes de octubre y con una elevación de 80 msnm. Está clasificada como Bosque Húmedo Subtropical cálido. (Cruz, 1982).

5.2 Manejo de los animales

5.2.1 Sistema estabulado

El engorde de novillos se llevo a cabo en dos fases:

5.2.1.1 Fase 1: Los novillos ingresaron con un peso promedio de 273 Kg y salieron con un peso final promedio de 343 Kg. Se tuvo un aumento de peso de 70 Kg, la ganancia diaria fue de 0.9 Kg, el tiempo de engorde duro 77 días (11 semanas). El consumo de concentrado por animal/día fue de 3.18 Kg y de pasto napier 31.8 Kg. La composición del concentrado comercial consistió en 16% de proteína cruda (PC) y 2800 Kcal/Kg de energía digestible (ED).

5.2.1.2 Fase 2: Los novillos ingresaron a esta fase con un peso promedio de 343 Kg, salieron con un peso final promedio de 387 Kg. El aumento de peso fue de 44 Kg. La ganancia diaria de 0.9 Kg, el tiempo de engorde duró 49 días (7 semanas). El consumo de concentrado por animal/día fue de 4.5 Kg, de pasto napier 31.8 Kg. El concentrado comercial contenía 14% PC y 2900 Kcal/Kg ED.

5.2.1.3 Profilaxis

Los novillos se desparasitaron, vitaminaron, vacunaron contra ántrax, implantaron (Implix), se bañaron contra moscas y garrapatas al inicio del engorde.

5.2.1.4 Manejo en corrales

A los novillos se les proporcionó un espacio de comedero de 0.60 metros lineales y un área de 8 metros cuadrados, con acceso todo el tiempo a agua limpia. La alimentación fue suministrada tres veces al día: 7:00, 11:00 y 15:00 horas; el concentrado se mezclaba con pasto napier, picado a la hora de su ofrecimiento.

Los novillos se pesaron al ingresar, a la semana seis, once y quince y al momento de la venta. Esto con el objeto de llevar un control de los aumentos de peso.

5.2.2 Sistema Semiestabulado

Los animales entraron al engorde con un peso de 273 Kg y salieron con un peso promedio de 383.3 Kg. Se tuvo un aumento de peso de 110.3 Kg, siendo la ganancia diaria de 0.9 Kg.

5.2.2.1 Profilaxis

Los novillos se desparasitaron, vitaminaron, vacunaron contra ántrax, implantaron (Implix), se bañaron contra moscas y garrapatas al inicio del engorde.

5.2.2.2 Manejo de los animales

Fueron llevados por la mañana a un corral con un espacio de comedero de 0.60 metros lineales y un área de 12 metros cuadrados. Se les proporcionó una ración de 3.2 Kg de concentrado por animal/día con una composición de 16% PC y 2800 Kcal/Kg de ED, mezclado con 15 Kg de napier picado a las 7:00 y 11:00 horas, con acceso todo el tiempo a agua limpia. Luego en la tarde eran llevados a potreros con pasto estrella africana (Cynodon dactylon).

Cuando alcanzaron un peso promedio de 364 Kg, se siguió con el mismo manejo, solo que se cambió a 4.5 Kg, de concentrado por animal/día como finalizador, con una composición de 14% PC y 2900 Kcal/Kg de ED.

VI. VARIABLES ANALIZADAS

6.1 Rendimiento en canal

6.1.1 Peso canal caliente

6.1.2 Peso canal fría

6.1.3 Porcentaje de mermas de refrigeración

6.2 Rendimiento de cortes finos

VII. ANALISIS DE LA INFORMACION

Se utilizaron 1100 registros de los datos obtenidos de los sistemas de engorde para la evaluación del rendimiento de la canal y cortes finos; tomados en el año 1995.

Todos los registros fueron ingresados a una base de datos, que posteriormente fueron ordenados y analizados comparando los dos sistemas por medio de una prueba de "t" de Student, en base al siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ij} = M + A_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Variable respuesta

M = Efecto de la media general

A_i = Efecto de i-esimo sistema de engorde

E_{ij} = Error experimental asociado a la ij-esima
unidad experimental

VIII. EVALUACION ECONOMICA

Para el cálculo de la Relación Beneficio-Costo, se consideraron los costos fijos (en términos de depreciaciones) y variables de los dos sistemas de engorde; los beneficios que se obtendrían de la venta de los novillos en pie, de los rendimientos en canal caliente y fría y de los rendimientos en cortes finos; durante un período de engorde que para este caso comprendió los meses de julio, agosto, septiembre y octubre del año 1995.

IX. RESULTADOS Y DISCUSION

9.1 Rendimientos

**CUADRO 1. RENDIMIENTOS EN CANAL Y CORTES FINOS
PARA CADA SISTEMA DE ENGORDE**

| PARAMETRO | SISTEMA DE ENGORDE | |
|---|--------------------|----------------|
| | ESTABULADO | SEMIESTABULADO |
| Canal Caliente | 54.55% | 53.61% |
| Canal Fria | 54.00% | 52.76% |
| Cortes finos | | |
| Badilla (cuadriceps femoral) | 1.40% | 1.35% |
| Bolovique (semitendinosos) | 0.89% | 0.86% |
| Caña (bíceps femoral) | 1.22% | 1.23% |
| Lomo (dorsal, costal largo, multifidos dorsal y cervical, escaleno, rectodorsal) | 1.22% | 1.23% |
| Lomito (psoas mayor, psoas menor, iliaco, y cuadrado lumbar) | 0.69% | 0.68% |
| Rochoy (glúteo medio y profundo) | 1.02% | 1.05% |
| Puyazo (bíceps femoral, semimembranoso, cuadriceps femoral) | 0.57% | 0.58% |
| Pieza (semimembranoso, aductor, pectíneo, sartorio) | 2.09% | 1.89% |
| Viuda (costal largo, dorsal largo, multifido dorsal, serrato posterior) | 1.71% | 1.69% |
| Lagarto (tensor de la fascia lata) | 0.36% | 0.35% |
| Falda (oblicuo abdominal interno y externo, transverso abdominal, serrato ventral) | 0.25% | 0.25% |

9.1.1 Canal caliente

En el cuadro 1 se puede observar que el rendimiento fue de 54.55 y 53.61% para el engorde de novillos estabulados y semiestabulados respectivamente. La hipótesis de que las varianzas entre los dos sistemas de engorde eran iguales fue rechazada ($p < 0.01$) por lo que se analizaron con un estadístico "t" (0.33) para varianzas desiguales, encontrándose de que no existen diferencias significativas ($p > 0.05$) entre los dos sistemas.

Zambrano (1980), utilizó 22 novillos de raza indefinida con un peso promedio de 257 kg, fueron alimentados en corrales de engorde durante 138 días, a base de concentrado comercial más pasto a libre consumo, los novillos fueron sacrificados con un peso promedio de 322 kg, se obtuvieron rendimientos en canal de 53%; valor menor al obtenido en este trabajo.

Por otro lado Andoine (1993), estudiando el engorde de novillos bajo un sistema semiestabulado, obtuvo rendimientos del 52%, resultados inferiores a los del presente trabajo.

Preston y Willis (1969), obtuvieron rendimientos del 52% en dietas con alto contenido de forraje y 55.8% con concentrado, en ganado Brahman.

Estos conceptos pueden ser derivadas a la composición racial y a la proporción de forraje-concentrado en la dieta; a mayor proporción de forraje consumido disminuye el rendimiento en canal caliente.

9.1.2 Canal fría

El cuadro 1 muestra que el rendimiento en canal fría para el engorde estabulado fue de 54.0% y para el engorde semiestabulado de 52.76%. No existieron diferencias significativas ($P > 0.05$), según el valor de "t" obtenido para varianzas iguales entre grupos (2.81).

9.1.3 Cortes finos

Para el corte fino, la Pieza mostró diferencias altamente significativas ($p < 0.01$). Para los cortes finos Badilla, Bolovique, Lomito, Rochoy y Lagarto se encontró diferencias significativas ($p < 0.05$). Para los cortes Caña, Lomo, Puyazo, Viuda y Falda no se encontraron diferencias significativas ($p > 0.05$), entre ambos sistemas de engorde.

9.2 Porcentaje de mermas de refrigeración

No se encontró diferencia significativa ($P < 0.01$); Sin embargo se observó una mayor merma en el ganado engordado en semiestabulación: 0.85%, comparado con un 0.55% del estabulado. En este sentido Neuman (1989), discute que las mermas de refrigeración pueden ocasionarse por el tipo de alimentación, siendo mayor para animales que consumen dietas con alto contenido de pastos y forrajes.

9.3 Evaluación económica

9.3.1 Costos de operación

CUADRO 2. COSTOS DE OPERACIÓN SISTEMA DE ENGORDE DE NOVILLOS ESTABILADOS

| CONCEPTO | Jul-95 | Ago-95 | Sep-95 | Oct-95 | TOTAL | % |
|-----------------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Sueldos y salarios | 9087 | 9087 | 9087 | 9087 | 36350 | 2.81% |
| Cuotas patronales | 1587 | 1587 | 1587 | 1587 | 6350 | 0.49% |
| Alimentación ganado | 83187 | 83187 | 83187 | 83187 | 332750 | 25.72% |
| Compra de ganado | 891000 | 0 | 0 | 0 | 891000 | 68.89% |
| Transporte | 12100 | 0 | 0 | 0 | 12100 | 0.94% |
| Profilaxis | 8250 | 0 | 0 | 0 | 8250 | 0.64% |
| *Depreciación instalaciones | 662 | 662 | 662 | 662 | 2648 | 0.20% |
| *Imprevistos | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 4000 | 0.31% |
| Total | 1006874 | 95524 | 95524 | 95524 | 1293448 | 100.00% |

*Incluye costos indirectos

CUADRO 3. COSTOS DE OPERACIÓN SISTEMA DE ENGORDE DE NOVILLOS SEMIESTABILADOS

| CONCEPTO | Jul-95 | Ago-95 | Sep-95 | Oct-95 | TOTAL | % |
|-----------------------------|---------------|-----------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Sueldos y salarios | 6254 | 6254.33 | 6254 | 6254 | 25017 | 2.12% |
| Cuotas patronales | 1124 | 1124.33 | 1124 | 1124 | 4497 | 0.38% |
| Alimentación ganado | 41593 | 41593.75 | 41593 | 41593 | 166375 | 14.12% |
| Compra de ganado | 891000 | 0 | 0 | 0 | 891000 | 75.60% |
| Transporte | 12100 | 0 | 0 | 0 | 12100 | 1.03% |
| Profilaxis | 8250 | 0 | 0 | 0 | 8250 | 0.70% |
| Repasto 30/mes | 16500 | 16500.00 | 16500 | 16500 | 66000 | 0.11% |
| *Depreciación Instalaciones | 331 | 331.03 | 331 | 331 | 1324 | 5.60% |
| *Imprevistos | 1000 | 1000.00 | 1000 | 1000 | 4000 | 0.34% |
| Total | 978153 | 66803.44 | 66803 | 66803 | 1178563 | 100.00% |

*Incluye costos indirectos

Como se observa en los cuadros 2 y 3, los costos de alimentación para el Sistema Establado, son superiores en Q. 100,375 con relación al Sistema Semiestablado por período de engorde.

9.3.2 Novillo en p e

CUADRO 4. DETALLE DE COSTOS E INGRESOS DE NOVILLOS EN P E PARA CADA SISTEMA DE ENGORDE

| SISTEMA | PESO/kg | # NOVILLOS | INGRESO BRUTO | COSTOS | INGRESO NETO |
|----------------|---------|------------|---------------|---------|--------------|
| Estabulado | 387 | 550 | 1404810 | 1293448 | 111361 |
| Semiestabulado | 383.3 | 550 | 1391280 | 1178563 | 212716 |
| Diferencia | | | 13530 | 114884 | 101354 |

*El precio estimado para la libra en p e es de Q. 3.00.

Sistema estabulado:

- Relación Beneficio/Costo = $111361 / 1293448 = 0.086$

→ Rentabilidad = 8.6%

Sistema semiestabulado:

- Relación Beneficio/Costo = $212716 / 1178563 = 0.180$

→ Rentabilidad = 18.0%

→ Relación de rentabilidad entre los dos sistemas = 2.1

Como se puede observar en los datos anteriores, el sistema semiestabulado da una rentabilidad del 18% en comparación con un 8.6% para el sistema estabulado en un período de tiempo de cuatro meses. Es decir que, el sistema semiestabulado presenta un valor 2.1 veces mayor en rentabilidad que el sistema estabulado; esto significa en términos monetarios una ganancia de Q. 101,354 por período de engorde.

9.3.3 Canal Caliente

CUADRO 5. RESUMEN DE COSTOS E INGRESOS DE CANAL CALIENTE PARA CADA SISTEMA DE ENGORDE

| SISTEMA | INGRESO BRUTO* | COSTO** | INGRESO NETO |
|----------------|-----------------------|----------------|---------------------|
| Estabulado | 1620982 | 1520321 | 100661 |
| Semiestabulado | 1570129 | 1405438 | 164690 |
| Diferencia | 50853 | 114882 | 64029 |

*El ingreso bruto proviene de la venta de la canal caliente (Q.6.00) tal y como se realiza en el mercado de carnes.

**Los costos se calcularon, considerando el valor del novillo en pie, transporte finca-rastro, matanza y transporte al lugar de venta.

Sistema estabulado:

- Relación Beneficio/Costo = $100661 / 1520321 = 0.066$

→ Rentabilidad = 6.6%

Sistema semiestabulado:

- Relación Beneficio/Costo = $164690 / 1405438 = 0.117$

→ Rentabilidad = 11.7%

→ Relación de rentabilidad entre los dos sistemas = 1.77

Los datos anteriores muestran que el sistema semiestabulado generó una rentabilidad del 11.7% comparado con 6.6% para el sistema estabulado. Es decir que el sistema semiestabulado reporta un valor 1.8 veces mayor que el sistema estabulado, lo que en términos monetarios es una ganancia de Q. 64,029 por periodo de engorde.

9.3.4 Canal fría

CUADRO 6. RESUMEN DE COSTOS E INGRESOS DE CANAL FRÍA PARA CADA SISTEMA DE ENGORDE

| SISTEMA | INGRESO BRUTO* | COSTO** | INGRESO NETO |
|----------------|-----------------------|----------------|---------------------|
| Estabulado | 1654515 | 1525823 | 128692 |
| Semiestabulado | 1593922 | 1410938 | 182983 |
| Diferencia | 60593 | 114884 | 54245 |

*El ingreso bruto proviene de estimar un "precio de oportunidad de campo" para la canal fría (Q.6.20), en él supuesto que existiera un mercado de carnes para canales frías.

**Los costos se calcularon tomando el valor de la canal caliente y la refrigeración.

Sistema estabulado:

- Relación Beneficio/Costo = $128692 / 1525823 = 0.084$

→ Rentabilidad = 8.4%

Sistema semiestabulado:

- Relación Beneficio/Costo = $182983 / 1410938 = 0.130$

→ Rentabilidad = 13.0%

→ Relación de rentabilidad entre los dos sistemas = 1.55

En los datos anteriores se observa que el sistema semiestabulado generó una rentabilidad del 13% en comparación con un 8.4% del sistema estabulado. La rentabilidad del sistema semiestabulado es 1.6 veces mayor que el sistema estabulado, esto significa una ganancia de Q. 54,245 por período de engorde.

9.3.5 Cortes finos

CUADRO 7. RESUMEN DE COSTOS E INGRESOS DE CORTES FINOS PARA CADA SISTEMA DE ENGORDE

| SISTEMA | INGRESO BRUTO* | COSTO** | INGRESO NETO |
|----------------|----------------|---------|--------------|
| Estabulado | 1824207 | 1561573 | 262633 |
| Semiestabulado | 1743406 | 144668 | 296717 |
| Diferencia | 80800 | 114884 | 34083 |

*El ingreso bruto proviene de la venta de los cortes finos que normalmente se comercializan en el mercado de carnes.

**Los costos se calcularon considerando el valor de la canal fría, deshuese y empaque al vacío.

Sistema estabulado:

- Relación Beneficio/Costo = $262633/1561573 = 0.168$

→ Rentabilidad = 16.8%

Sistema semiestabulado:

- Relación Beneficio/Costo = $296717/144668 = 0.205$

→ Rentabilidad = 20.5%

→ Relación de rentabilidad entre los dos sistemas = 1.2

Los datos anteriores muestran que el sistema semiestabulado generó una rentabilidad del 20.5% en comparación con un 16.8% para el sistema estabulado. De acuerdo a estos resultados el sistema semiestabulado reporta un valor 1.2 veces mayor, esto significa en términos monetarios una ganancia de Q. 34,083 por período de engorde.

9.3.6 Resumen de ingresos netos y rentabilidad

CUADRO 8. RESUMEN DE INGRESOS NETOS Y RENTABILIDAD PARA CADA SISTEMA DE ENGORDE Y NIVELES DE PROCESAMIENTO, A PARTIR DEL NOVILLO EN PÍE

| PARAMETRO | ESTABULADO | | SEMIESTABULADO | |
|----------------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| | INGRESO NETO | RENTABILIDAD | INGRESO NETO | RENTABILIDAD |
| Ganado en pie | 111361 | 8.6% | 212716 | 18.0% |
| Canal caliente | 100661 | 6.6% | 164490 | 11.7% |
| Canal fría | 128692 | 8.4% | 182983 | 13.0% |
| Cortes finos | 262633 | 16.8% | 29671 | 20.5% |

Del cuadro 8 se observa que en el sistema estabulado los ingresos netos disminuyeron en Q. 10,700 al procesar el ganado en pie a canal caliente, esto es debido a las mermas que implica este proceso. Las canales frías reportan un ingreso mayor que la canal caliente; no se hace ninguna consideración, por no realizarse transacciones en el mercado con este tipo de carnes.

El hecho relevante en este caso, es considerar la diferencia de Q. 151,272 que implica llevar el ganado en pie a cortes finos.

Llevando este análisis a términos monetarios para cada nivel de procesamiento, el ingreso neto que se obtendría al vender el ganado en pie, daría una ganancia de Q.0.52 por kg, en tanto que al negociar en forma de cortes finos, generaría un ingreso neto de Q. 1.23 por kg, implicando una razón 2.37 veces mayor de cortes finos a novillo en pie.

Para el Sistema Semiestabulado los ingresos netos disminuyeron en Q. 48,226 al procesar el ganado en pie a canal caliente, esto es debido a las mermas que se presentan en este proceso. De igual manera, las canales frías

también aparecen con un ingreso mayor que la canal caliente, tampoco se hace ninguna consideración por no acostumbrarse a comercializar en esta forma.

Es significativo para este propósito considerar la diferencia en Q. 84,001 que implica llevar el ganado en pie a cortes finos.

Realizando el análisis en términos monetarios para cada nivel de procesamiento, el ingreso neto que se obtendría al vender el ganado en pie, daría una ganancia de Q.1.00 por kg, en tanto que al negociar en forma de cortes finos, generaría un ingreso neto de Q. 1.41 por kg, implicando una razón 1.41 veces mayor de cortes finos a novillo en pie.

X. CONCLUSIONES

1. **No existe diferencia estadística significativa entre los dos sistemas de engorde en lo referente a canal caliente, canal fría y mermas de refrigeración ($p>0.05$).**
2. **Existe diferencia significativa en cortes finos a favor del sistema estabulado ($p<0.01$).**
3. **El sistema de engorde semiestabulado generó una rentabilidad mayor en cuanto a la venta del ganado en pío: Q. 212, 716, canal caliente: Q. 164,690, canal fría: Q. 182,983 y cortes finos Q. 296,717.**
4. **Para el sistema de Engorde Estabulado, los mayores ingresos monetarios se alcanzan hasta los cortes finos Q. 262,633.**

XI. RECOMENDACIONES

- 1. Bajo las condiciones en las cuales se realizó este trabajo, se recomienda utilizar el sistema de engorde semiestabulado, por cuanto que generó rentabilidad y valores económicos de 18% y Q. 212,716 para el ganado en pie, 11.7% y Q. 164,490 para canal caliente, 13% y Q. 182,983 para canal fría y 20.5% y Q. 29,671 para cortes finos.**
- 2. En caso de trabajar bajo el Sistema de Engorde Estabulado, se recomienda comercializar hasta llevar el proceso a cortes finos por generar mayor rentabilidad, que en este caso 16.8%, que en términos monetarios representa Q. 262,633.**
- 3. Comparar este trabajo con un Sistema de suplementación con concentrado y un Sistema tradicional a pastoreo con el objeto de tener mayor información productiva y económica, de los sistemas de engorde.**

XII. RESUMEN

RÍOS, L.V. 1998. Comparación bioeconómica de los sistemas de engorde de novillos estabulados y semiestabulados. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 31 p.

El presente estudio se efectuó con el objetivo de comparar los sistemas de engorde de novillos estabulados y semiestabulados, con el propósito de obtener información del rendimiento en canal caliente, canal fría y cortes finos en ambos sistemas de engorde. Se establecieron diferencias económicas en términos de relación Beneficio-Costo.

Se utilizaron 1100 registros del año 1995, por un período de tiempo de cuatro meses (julio-octubre), en una zona bosque húmedo subtropical (cálido). La información recopilada fue ordenada, tabulada y analizada por medio de una prueba de "t" de Student en el programa computarizado SAS (Stadistics Analysis System).

No se encontraron diferencias significativas ($p > 0.05$), en rendimiento de canal caliente, canal fría y mermas de refrigeración entre los dos sistemas de engorde evaluados. En el rendimiento de cortes finos el sistema estabulado fue superior.

En cuanto a la evaluación económica el Sistema Semiestabulado generó mayor rentabilidad en cuanto a la venta del ganado en pie: 18% y Q. 212,716, en canal caliente: 11.7% y Q. 164.490, canal fría: 13% y Q. 182,983 y cortes finos: 20.5% y Q. 29,671.

X. BIBLIOGRAFIA

ANDOINE, H. 1993. Engorde de finalización semiestabulado en hacienda El Cortijo. Engorde de Bovinos (Honduras). p. 4-13.

BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. 1979. Nuevos conceptos sobre el desarrollo de ganado vacuno. España, Acribia. 297 p.

BRANAMAN, G.A.; et al. 1962. Comparison of the cutability and stability of beef and diary type cattle. Journal of Animal Science, (USA). 21:321.

Citado por PRESTON, T.R.; WILLIS, M.B. 1975. Producción intensiva de carne. México, Diana. p. 61.

CAHILL, V.R.; et al. 1956. Effects of stilbestrol in altering carcass composition and the weight of certain endocrine glands of steers and bulls. Journal of Animal Science, (USA). 15:701.

Citado por PRESTON, T.R.; WILLIS, M.B. 1975. Producción intensiva de carne. México, Diana. p. 79.

CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.

FIELD, R.A.; SCHOONOVER, C.O. 1967. Journal of Animal Science, (USA). 26:709.

Citado por BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. 1979. Nuevos conceptos sobre el desarrollo de ganado vacuno. España, Acribia. p. 36.

GRAMAJO, R.D. 1976. Estudio de algunos factores que afectan el rendimiento de carne en canal (caliente) de bovinos de la región sur-central de la república de Guatemala. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 86 p.

GUENTHER, J.J.; et al. 1965. Growth and development of the major carcass tissues in beef calves from weaning to slaughter weight, with refernce to the effect of plane of nutrition, Journal of Animal Science, (USA). 24:1184.

Citado por PRESTON, T.R.; WILLIS, M.B. 1975. Producción intensiva de carne. México, Diana. p. 78.



HAMMOND, J. 1952^a. Animal nutrition, (París). 6:119.

Citado por PRESTON, T.R.; WILLIS, M.B. 1975. Producción intensiva de carne. México, Diana. p. 61.

-----; MANSFIELD, W.B. 1975. Investigations on producing quality in beef, Journal Min. Agriculture, (USA). 42:977.

Citado por PRESTON, T.R.; WILLIS, M.B. 1975. Producción intensiva de carne. México, Diana. p. 61.

HULL, J.L.; et al. 1961. Influences of stocking rate on animal and forage production from irrigated pasture, Journal of Animal Science, (USA). 20:46.

Citado por PRESTON, T.R.; WILLIS, M.B. 1975. Producción intensiva de carne. México, Diana. p. 78.

NEUMAN, A.L. 1989. Ganado vacuno para producción de carne. Trad. por María Guadalupe Cevallos Almada. México, Limusa. 901 p.

NICHOLS, J.R.; et al. 1964. Production and carcass characteristics of Holstein-Friesian bulls and steers slaughtered at 800 or 1000 lb. Journal of Dairy Science, (USA). 47:179.

Citado por PRESTON, T.R.; WILLIS, M.B. 1975. Producción intensiva de carne. México, Diana. p. 65.

OGILVIE, M.L.; et al. 1960. Effects of stilbestrol in altering carcass composition and feedlot performance of beef steers. Journal of Animal Science, (USA). 19:991.

Citado por PRESTON, T.R.; WILLIS, M.B. 1975. Producción intensiva de carne. México, Diana. p. 79.

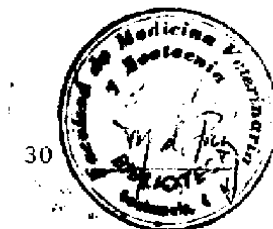
OTEIZA, J.; CARMONA, J.R. 1985. Diccionario de zootecnia. México, Trillas. p. 20, 21, 65, 91.

PEARSON, A.M. 1960. Beef for tomorrow, Nature Academy Sci/Nat. Research Council. Publication, (USA). 751.

Citado por PRESTON, T.R.; WILLIS, M.B. 1975. Producción intensiva de carne. México, Diana. p. 61.



- , 1966. Desirability of beef-its characteristics and their measurement. *Journal of Animal Science*, (USA). 25:843.
- Citado por PRESTON, T.R.; WILLIS, M.B. 1975. Producción intensiva de carne. México, Diana. p. 65.
- PRESTON, T.R.; WILLIS, M.B. 1969. *Outlook in Agriculture*, (USA). 6:29.
- Citado por BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. 1979. Nuevos conceptos sobre el desarrollo de ganado vacuno. España, Acribia. p. 37.
- , 1969. Sugar cane as an energy source for the production of meat, outlook in *Agriculture*, (USA). 6:29.
- Citado por PRESTON, T.R.; WILLIS, M.B. 1975. Producción intensiva de carne. México, Diana. p. 65.
- , 1975. Producción intensiva de carne. México, Diana. 736 p.
- ; et al. 1965b. The effect of different sources of dietary nitrogen on performance of intensive beef cattle. *Animal Production*, (París). 7:288 Abs.
- Citado por PRESTON, T.R.; WILLIS, M.B. 1975. Producción intensiva de carne. México, Diana. p. 78-79.
- ; et al. 1967b. Intensive beef production from sugar cane, 1: Different levels of urea in molasses given ad libitum to fattening bulls as a supplement to a grain diet. *Revista cubana científica. Agriculture*, (Cuba). (Eng. Ed) 1:33.
- Citado por PRESTON, T.R.; WILLIS, M.B. 1975. Producción intensiva de carne. México, Diana. p. 79.
- SAAVEDRA, C.E. 1995. Producción de carne bovina en corral. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia*, (Guatemala). 1(1):22-25.
- SANZ, C. 1967. *La enciclopedia de la carne*. 2 ed. España, Espasa-Calpe. 966 p.
- SHIMADA, A.S.; RODRIGUEZ, F.; CUARON, J.A. 1986. Engorda de ganado bovino en corrales. México, Consultores en Producción Animal. 258 p.
- STOBO, I.J.F. 1964. Studies in the nutrition of young cattle with special reference to rumen development and protein requirements of the early weaned calf, Ph. D. Thesis, Univ. Reading.
- Citado por PRESTON, T.R.; WILLIS, M.B. 1975. Producción intensiva de carne. México, Diana. p. 63.



WILLIS, M.B.; et al. 1968. Carcass composition of Brahman bulls fed high energy diets and slaughtered at different live weights. Revista cubana científica. Agriculture, (Cuba). Eng. Ed. 2:83.

Citado por PRESTON, T.R.; WILLIS, M.B. 1975. Producción intensiva de carne. México, Diana. p. 64.

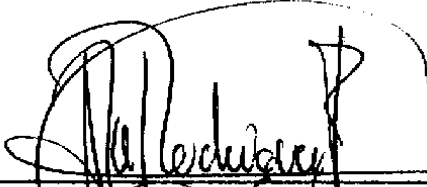
WINCHESTER, C.F.; et al. 1956. Effects of protein and energy intake on nitrogen retention and growth of cattle, USDA. Technology Bulletin, (USA). 1364.


Citado por PRESTON, T.R.; WILLIS, M.B. 1975. Producción intensiva de carne. México, Diana. p. 78.

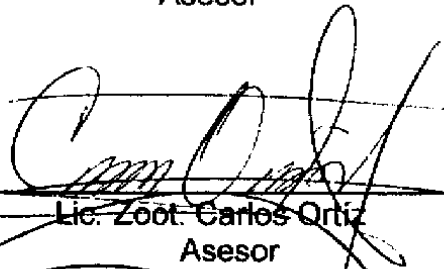
ZAMBRANO, R.; et al. 1980. Características de la canal de novillos finalizados en corral con dietas a base de paja de trigo. Técnica Pecuaria en México (México). 39:56-60.

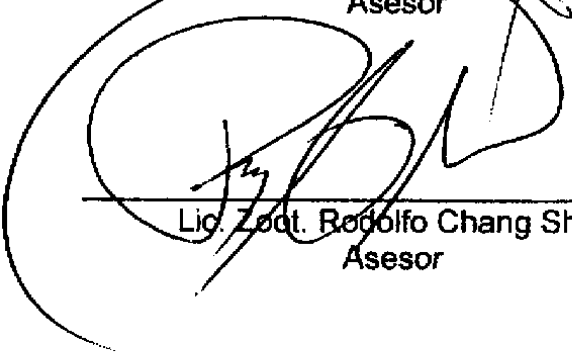



Br. Ligia Vanessa Ríos De León

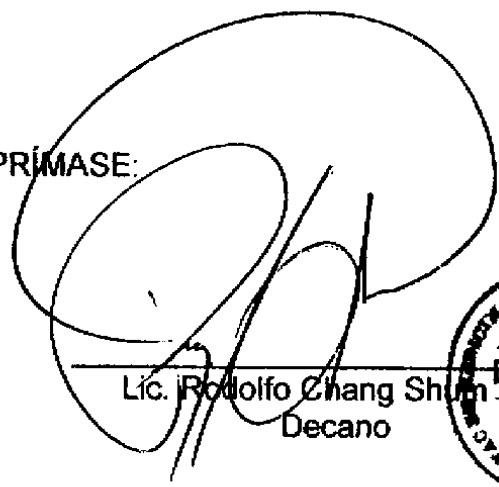

Lic. Zoot. Arturo Rodríguez
Asesor Principal


Lic. Zoot. Carlos Saavedra
Asesor


Lic. Zoot. Carlos Ortiz
Asesor


Lic. Zoot. Rodolfo Chang Shum
Asesor

IMPRÍMASE:


Lic. Rodolfo Chang Shum
Decano

