

41



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

"RENDIMIENTOS EN CANAL DE NOVILLOS DE ENGORDA CEBU Y CRUZAS DE SUIZO X CEBU PROVENIENTES DE DIFERENTES SISTEMAS DE ALIMENTACION SACRIFICADOS EN EL RASTRO FRIGORIFICO TIF DE TIHUATLAN, VER"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A:

ADRIANA ROSILLO BUTRON

ASESOR: MVZ MC. FERNANDO LIVAS CALDERON



MEXICO, D. F.

278201 2000



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*“El pensamiento se vuelve acción;  
la acción genera el hábito;  
el hábito forma el carácter  
y el carácter decide el destino”.*

*Frank Buchman*

**“RENDIMIENTOS EN CANAL DE NOVILLOS DE ENGORDA CEBU Y CRUZAS DE SUIZO X  
CEBU PROVENIENTES DE DIFERENTES SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN SACRIFICADOS  
EN EL RASTRO FRIGORÍFICO TIF DE TIHUATLAN, VER”**

Tesis Presentada ante la  
División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

de la

Universidad Nacional Autónoma de México  
Para la obtención del título  
Médico Veterinario Zootecnista

Por:

Adriana Rosillo Butrón

Asesor: MVZ MC Fernando Livas Calderón

MÉXICO D.F

2000

## DEDICATORIAS

A mi madre Concepción G. Butrón López por tu cariño, apoyo, sacrificio y comprensión que nos has brindado a mi hermano y a mí.

A mi abuela Domi porque siempre nos cuidaste, apoyaste, soportaste y por todo el tiempo que estuviste con nosotros.

A mi hermano Jorge A. Rosillo Butrón porque eres mi único hermano, porque te quiero, porque siempre estemos juntos en las buenas y en las malas como hasta ahora lo hemos hecho.

A Amehed Rosillo Angeles porque siempre estuviste, estas y estarás en mi mente y en mi corazón y porque nunca te dejaré de querer.

A Fernando Alarcón Ruiz por cuidarme y no dejarme caer, por estar conmigo en cada momento y porque siempre estés junto a mi toda la vida. Te quiero mucho.

## *AGRADECIMIENTOS*

A la Universidad Nacional Autónoma de México.

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Al centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical (CEIEGT).

Al rastro frigorífico TIF No. 108 de Tihuatlán, Ver.

A mi madre Concepción G. Butrón López porque siempre estas conmigo.

A mi padre Jorge A. Rosillo Alfaro por tu cariño.

A Gabriel Rosillo Martínez y a Amehed Rosillo Angeles porque forman parte de mi corazón.

Al MVZ MC Fernando Alarcón Ruiz por estar siempre conmigo, por ayudarme cuando más lo necesité, gracias por tu amistad, comprensión por todas las aventuras que vivimos juntos y por las que nos falta por vivir, por tu amor gracias.

A mis tías Chuy, Rosita, y Marcela por su apoyo.

Al ingeniero Epigmenio Castillo quién como nadie me ayudó y me apoyo en la realización de este trabajo mi eterno agradecimiento.

A "Susanito" y "Elvira" porque llegaron en el mejor momento a mi corazón.

A mi asesor el MVZ Fernando Livas Calderón por brindarme la oportunidad de poder vivir experiencias que nunca creí.

A la Contadora Dalila Rosales lima por permitirme trabajar en el rastro.

Al MVZ Gonzalo Lugo por compartir sus conocimientos y experiencias conmigo, gracias por su paciencia sus consejos, su comprensión y por su amistad gracias.

A Luis Zavaleta por ayudarme, escucharme, hacer amena mi estancia en el rastro y por ser mi amigo.

Al MVZ José Manuel, Jorge Zavaleta, José, Filogonio, Usbaldo "la voz bella de Poza Rica", a Doña Paula y su esposo, a Doña Mary, a Don Esteban, al Chino, a Don Arturo, al Contador Atanacio, a Mani, a Don Atanacio, Sra. Bella y a todos los compañeros del rastro por su hermosa y valiosa amistad, gracias.

Al MVZ Bernardo Mejía por su ayuda para poder sacar adelante este trabajo.

A la MVZ Leticia Galindo por ayudarme cuando más lo necesite.

A Juan y Viky por su valiosa ayuda en la biblioteca.

A mi jurado de tesis:

MVZ José Ignacio Sánchez Gómez.

MVZ Leticia Galindo Rodríguez

MVZ Eduardo Posadas Manzano

IAZ Eliazar Ocaña Zavaleta

MVZ Fernando Livas Calderón.

Por lo mucho que aportaron para que saliera mejor este trabajo.

A todos muchas gracias.

## CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN _____	1
INTRODUCCIÓN _____	2
HIPÓTESIS _____	4
OBJETIVOS _____	4
MATERIAL Y METODOS _____	5
RESULTADOS _____	8
DISCUSIÓN _____	11
CONCLUSIONES _____	14
LITERATURA CITADA _____	15
FIGURAS _____	18



## Resumen

ROSILLO BUTRÓN ADRIANA. Rendimiento en canal de novillos de engorda Cebú y cruzas de Suizo x Cebú provenientes de diferentes sistemas de alimentación sacrificados en el rastro frigorífico TIF de Tihuatlán, Ver. (Bajo la dirección de: Fernando Livas Calderón).

Los objetivos de este trabajo fueron determinar si el sistema de alimentación (pastoreo, pastoreo más suplementación o estabulación), el tipo racial (Cebú y cruzas de Suizo X Cebú) y el peso al sacrificio influyó sobre el rendimiento en canal y piel en el ganado de engorda. Este trabajo tuvo una duración de dos meses (Julio – Agosto de 1999), realizándose en el rastro frigorífico Tipo Inspección Federal de Tihuatlán, Veracruz, ubicado en el Km 6 de la carretera Federal Poza Rica, Ver. – Tulancingo, Hgo. Se analizaron 253 lotes o partidas con un total de 7,444 animales que llegaron al rastro durante los meses citados, los cuales se clasificaron de acuerdo al tipo de alimentación y tipo de craza. Los datos fueron analizados por medio de un modelo lineal aditivo evaluando el efecto de la raza, el tipo de alimentación y el peso al sacrificio para el rendimiento en canal y piel. Se observó que el ganado Cebú en estabulación llegó al rastro a un peso mayor ( $490.1 \pm 48.1$  Kg) que las cruzas SXC ( $465.6 \pm 45.2$  Kg), mientras que los provenientes de pastoreo y pastoreo más suplementación los animales SXC fueron más pesados que los Cebú; con  $471.7 \pm 39.2$  kg y  $459.7 \pm 34.7$  kg respectivamente para los de pastoreo; y con  $482.4 \pm 93.2$  kg para los SXC, y  $454.3 \pm 31.5$  kg para el ganado Cebú, finalizados en pastoreo más suplementación. En el rendimiento en canal el ganado Cebú que provenía de estabulación y pastoreo tuvieron mejores rendimientos que los SXC, con  $57.3 \pm 2.0$  % y  $56.7 \pm 2.7$  % respectivamente para los de estabulación; y  $55.6 \pm 1.2$  % y  $54.6 \pm 1.4$  % respectivamente para los finalizados en pastoreo, mientras que los SXC presentaron mejores rendimientos en pastoreo más suplementación ( $55.4 \pm 2.1$ %) que los Cebú ( $54.8 \pm 1.7$  %). En el rendimiento de la piel el ganado SXC finalizado en estabulación presentó mejores rendimientos ( $8.5 \pm 0.5$ %) que los Cebú ( $8.1 \pm 1.8$  %), en estos últimos provenientes de pastoreo tuvieron más altos rendimientos ( $8.5 \pm 0.4$  %) que los SXC ( $8.1 \pm 0.6$ %) y los engordados en pastoreo más suplementación los rendimientos fueron similares entre ambas cruzas (8.3 %). Concluyendo que entre las variables estudiadas únicamente el tipo de alimentación influye significativamente sobre el rendimiento en canal, pero ninguna de estas variables influye sobre el rendimiento de la piel.

## Introducción

La ganadería bovina productora de carne en México ocupa el décimo lugar en el ámbito mundial, manteniendo una tasa media de crecimiento anual en el periodo 1990-1998 de 2.6 %, donde la producción nacional fue de 1, 379, 768 toneladas para 1998 <sup>(1)</sup>.

Los estados que registraron mayor producción de carne en México durante 1998 fueron Jalisco 15 %, Veracruz 13 %, Chiapas 6%, Sonora 5 %, Chihuahua 4.5 %, Tamaulipas 4.5 %, Durango 4 %, Tabasco 4 % <sup>(1)</sup>. El consumo per cápita de carne de bovino ha tenido una reducción de 0.94 % anual en el periodo de 1993 – 98, con un promedio de 21 kilogramos en el ámbito nacional <sup>(2)</sup>

Veracruz es uno de los Estados de la República Mexicana con mayor potencial de producción de carne bovina ya que abastece el 46 % la demanda del Distrito Federal y su área Metropolitana, así como una elevada proporción de lo que consumen Puebla, Querétaro y otros estados del centro del país <sup>(3)</sup>. Actualmente en México, existe un déficit importante de carne, previéndose que para los años 1999 y 2000 será de 150,000 y 200,000 toneladas respectivamente <sup>(4)</sup>.

En Veracruz los ganaderos productores de carne venden su ganado en pie a precios variables y poco estables, lo que hace poco atractiva y rentable dicha actividad. Una alternativa de comercialización donde se podría obtener un precio más justo es en la venta del ganado en canal, siendo importante el peso vivo ya que está directamente relacionado con la comercialización, pero lo que determina el precio final es el peso de la canal <sup>(5)</sup>, o sea el rendimiento, obteniéndose por medio del porcentaje del peso de la canal con relación al peso vivo del animal <sup>(5,6,7,8,9)</sup>. Por esto, las canales de mayor valor económico son las de mejor rendimiento y calidad <sup>(5,8)</sup>. Entre los factores que más afectan el rendimiento en canal, está el tipo de alimentación, raza, edad y peso al sacrificio <sup>(10)</sup>. Además el ganadero recibe una bonificación por parte de los introductores es por la venta de la piel que es utilizada para la

fabricación de ropa, zapatos e incluso para el consumo humano pagando al dueño el precio en que en ese momento se está comercializando la piel <sup>(6)</sup>.

En los ranchos ganaderos del estado de Veracruz la alimentación del ganado de engorda está basada en la utilización directa de los pastos, que es el recurso más abundante y económico para su sostenimiento. Sin embargo, existe un gran interés por encontrar alternativas para suplementar el ganado en pastoreo y confinado no solo para satisfacer las necesidades de los animales, sino para disminuir los ciclos productivos y obtener una mejor ganancia de peso vivo y rendimiento en canal para poder hacer más rentable las explotaciones <sup>(11,12)</sup>

Así se tiene que los animales Cebú alimentados en pastoreo tienen en promedio un rendimiento del 52 % comparado con un 55 % con dietas en concentrado, mientras que con las cruza de ganado Cebú x Europeo en pastoreo y suplementación alimenticia los rendimientos han sido del 58% <sup>(5,7,13)</sup>.

Inicialmente la ganadería tropical mexicana se componía principalmente por el criollo español, pero en la década de los 50's fue cruzado con el cebú para así formar el Cebú – Criollo. A estas cruza se incorporaron razas Europeas especialmente el Suizo Americano, recientemente el Holstein y en menor intensidad el Charolais, Simental, entre otras <sup>(14)</sup>. Sin embargo en la ganadería del estado de Veracruz encontramos que el tipo racial predominante es dado por la cruz Cebú por Suizo en sus diferentes grados de encastamiento.

También se ha observado que cruza de ganado europeo con Cebú tienen un mejor rendimiento <sup>(15)</sup> y mejor grado de conformación muscular que las razas Europeas <sup>(12)</sup>.

## **HIPOTESIS**

El rendimiento en canal del ganado bovino, depende del tipo de alimentación y del tipo de cruce de los animales o de ambos factores.

## **OBJETIVOS**

Verificar si la cruce y el tipo de alimentación del ganado bovino sacrificado afectan individualmente o en combinación a los rendimientos de canal.

## **HIPOTESIS**

El rendimiento en canal del ganado bovino, depende del tipo de alimentación y del tipo de cruce de los animales o de ambos factores.

## **OBJETIVOS**

Verificar si la cruce y el tipo de alimentación del ganado bovino sacrificado afectan individualmente o en combinación a los rendimientos de canal.

## MATERIAL Y METODOS

### Localización

El presente estudio se llevó a cabo durante los meses de julio - agosto de 1999 en el rastro frigorífico Tipo Inspección Federal de Tihuatlán, Ver., ubicado en el Km 6 de la carretera Federal Poza Rica – Tulancingo Hgo. Este rastro fue creado en el año de 1992 y pertenece a la Unión Ganadera Regional del Norte de Veracruz (UGRNV). Actualmente se sacrifican 2800 cabezas mensuales.

El rastro cuenta con un área de desembarque, corrales de recepción, área de matanza y dentro de esta, corre la línea de sacrificio desde la insensibilización del animal hasta que se introduce la canal dividida en medias canales a las cámaras de preenfriamiento, contando también con el área de separación de vísceras rojas y verdes, cámaras frías para las vísceras, área de pieles, área de embarque.

### Clasificación de la información de los animales

Se analizaron 253 lotes o partidas con un total de 7444 animales que llegaron al rastro durante los meses de Julio a Agosto de 1999, los cuales se clasificaron en seis grupos a partir del tipo de alimentación y el tipo de cruce de los animales.

Grupo 1. 77 lotes con 1286 novillos Suizo x Cebú provenientes de pastoreo exclusivamente

Grupo 2. 108 lotes con 5243 novillos Suizo x Cebú provenientes de pastoreo más suplementación

Grupo 3. 49 lotes con 657 novillos Suizo x Cebú provenientes de estabulación exclusivamente

Grupo 4. 7 lotes con 120 novillos Cebú provenientes de pastoreo

Grupo 5. 6 lotes con 57 novillos Cebú provenientes de pastoreo más suplementación

Grupo 6. 6 lotes con 81 novillos Cebú provenientes de estabulación exclusivamente

Como información adicional se obtuvo el rendimiento de la piel en los tres tipos de alimentación para poder determinar si las variables estudiadas influyen sobre el rendimiento de la piel.

### **Registro de información**

La información que se obtuvo directamente del introductor o dueño del ganado fue la siguiente:

- a) Tipo de alimentación (provenientes de pastoreo, de pastoreo más suplementación y estabulación).
- b) Tipo de cruce (Cebú o Suizo x Cebú)

Para poder determinar el rendimiento en canal se calculó de la siguiente manera:

$$\text{Rendimiento} = \text{Peso de la canal (kg)} / \text{Peso vivo (kg)} * 100 (\%)$$

El peso de la canal se obtuvo 24 horas después del sacrificio y el peso vivo en el momento en que los animales llegaron a la báscula de recepción del rastro.

El peso de la piel se obtuvo 24 horas después del sacrificio y el rendimiento se calculó de la misma forma que el rendimiento en canal.

### **Metodología de recolección de información**

La recolección de la información se obtuvo los días lunes, miércoles, viernes y sábado de las 8:00 a.m. a 12:00 p.m.; ya que estos días fueron los que generalmente se sacrificaba el ganado.

### **Análisis estadístico**

Los datos fueron analizados por medio del siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ijk} = M + G_j + A_k + (G \times A)_{jk} + E_{ijk}$$

En el cual:

$Y_{ijk}$  = es el rendimiento de canal promedio del lote de animales sacrificados  $i$ , que pertenecen al tipo de cruce  $j$  que fueron alimentados con el tipo de alimentación  $K$ .

$M$  = Media general.

$G_j$  = Efecto del  $J$  – ésimo cruce ( $j$  = cebú, Suizo por Cebú)

$AK$  = Efecto del  $K$  – ésimo tipo de alimentación ( $K$ = pastoreo, pastoreo más suplementación y estabulación)

(GxA) jK = interacción

$E_{ijk}$  = Error experimental, supuesto normalmente distribuido con media cero y varianza del error experimental.

Se utilizó como covariable el peso promedio al sacrificio del lote con el fin de uniformizar las diferencias en tamaño de los animales.



## RESULTADOS

### **Pesos del ganado al sacrificio por tipo racial y sistema de alimentación**

La gráfica 1, presenta los pesos promedio en pie al que ingresaron al frigorífico los novillos Cebú provenientes de los tres tipos de alimentación, observándose que el peso más alto se presentó en los novillos estabulados con  $490.1 \pm 48.1$ kg, mientras que los que provinieron de pastoreo, fueron de  $459.7 \pm 34.7$  kg y pastoreo más suplementación de  $454.3 \pm 31.5$  Kg.

La gráfica 2, muestra los pesos al sacrificio para las cruzas Suizo X Cebú (SxC), bajo los tres sistemas de alimentación, observándose que los animales engordados en pastoreo más suplementación pesaron  $482.4 \pm 93.2$  Kg, mientras que los que se finalizaron en pastoreo presentaron  $471.7 \pm 39.2$  Kg y los de estabulación  $465.6 \pm 45.2$  Kg.

La gráfica 3, compara los pesos al sacrificio de ambas cruzas, observándose que los animales Cebú engordados en estabulación fueron más pesados ( $490.1 \pm 48.1$ kg) que el ganado SXC ( $465.6 \pm 45.2$  Kg); sin embargo, el ganado SXC presentó un peso mayor al sacrificio comparado con el ganado Cebú, tanto de los animales que provinieron de pastoreo  $471.7 \pm 39.2$  Kg y  $459.7 \pm 34.7$  Kg respectivamente, como los de pastoreo más suplementación  $482.4 \pm 93.2$  Kg y  $454.3 \pm 31.5$  Kg respectivamente. Al evaluar el efecto del peso al sacrificio sobre el rendimiento en canal, se observó que no fue estadísticamente significativo ( $P > 0.05$ ).

### **Rendimientos en canal por tipo de cruce y sistema de alimentación**

La gráfica 4, muestra el rendimiento en canal del ganado Cebú bajo los tres tipos de alimentación, observándose que en los animales estabulados el rendimiento fue del  $57.3 \pm 2.0$  %, mientras que los engordados en pastoreo rindieron  $55.6 \pm 1.2$  %, menor que los finalizados en pastoreo más suplementación  $54.8 \pm 1.7$  %.

La gráfica 5, presenta los mismos rendimientos pero en el ganado cruzado SXC, observándose que el rendimiento más alto fue en los novillos estabulados  $56.7 \pm 2.7$  %, seguido de los novillos

engordados en pastoreo más suplementación  $55.4 \pm 2.1\%$  y los finalizados en pastoreo  $54.6 \pm 1.4\%$ .

La gráfica 6, compara los rendimientos en canal de novillos Cebú y las cruzas de SXC, observándose que en el ganado Cebú proveniente de estabulación el rendimiento fue mayor ( $57.3 \pm 2.0\%$ ) que el ganado SXC ( $56.7 \pm 2.7\%$ ), así mismo en el ganado Cebú provenientes de pastoreo presentó un mejor rendimiento ( $55.6 \pm 1.2\%$ ) que el ganado SXC ( $54.6 \pm 1.4\%$ ), mientras que en el ganado SXC finalizados en potrero más suplementación tuvieron mejor rendimiento  $55.4 \pm 2.1\%$  que los Cebú  $54.8 \pm 1.7\%$

Al analizar el rendimiento en canal con relación al tipo racial y al tipo de alimentación se encontró que indistintamente de que la variable rendimiento en canal fuera natural o transformada matemáticamente el efecto del tipo de alimentación fue altamente significativo ( $P < 0.01$ ).

La gráfica 7, presenta el promedio de cuadrados mínimos del rendimiento de las canales de los novillos Cebú y las cruzas de SXC, mostrando, que los rendimientos fueron similares entre sí  $56.09\%$  y  $55.55\%$  respectivamente, observándose además que el efecto tipo racial no fue estadísticamente significativo ( $P > 0.05$ ) sobre el rendimiento en canal.

#### **Rendimiento de la piel por tipo racial y sistema de alimentación**

Como información adicional se presenta el rendimiento de la piel ya que el introductor paga al ganadero una bonificación por este producto.

El efecto tipo racial, peso al sacrificio y tipo de alimentación de los animales sobre el rendimiento de la piel no fue estadísticamente significativo ( $P > 0.05$ ).

La gráfica 8, presenta el rendimiento de la piel del ganado Cebú en los tres tipos de alimentación, observándose, que el mejor rendimiento fue en los animales en pastoreo  $8.5 \pm 0.4\%$ , seguido de pastoreo más suplementación  $8.3 \pm 0.4\%$  y de los de estabulación  $8.1 \pm 1.8\%$ .

La gráfica 9, muestra los mismos rendimientos pero en el ganado SXC. Los animales que se engordaron en estabulación tuvieron rendimientos mayores ( $8.5 \pm 0.5$  %) que los de pastoreo más suplementación ( $8.3 \% \pm 1.0$ ) y que los de pastoreo ( $8.1 \pm 0.6\%$ ).

La gráfica 10, compara los rendimientos de la piel de ambos tipos raciales. El ganado SXC finalizado en estabulación presentó mejores rendimientos ( $8.5 \pm 0.5\%$ ) que los Cebú ( $8.1 \pm 1.8$  %), sin embargo el ganado Cebú que provinieron de pastoreo presentó más altos rendimientos ( $8.5 \pm 0.4$  %) que el ganado SXC ( $8.1 \pm 0.6\%$ ) y los engordados en pastoreo más suplementación los rendimientos fueron similares entre ambas cruzas ( $8.3$  %).

## DISCUSIÓN

### Peso al sacrificio.

En el trópico, la alimentación del ganado bovino de engorda se basa en la utilización directa de los pastos, lo que ocasiona tiempos prolongados para la finalización por la baja disponibilidad y calidad de los forrajes, sobre todo en épocas de sequías, ocasionando ganancias de peso inconstantes, llegando al sacrificio animales de gran tamaño, edad avanzada, de poco desarrollo muscular y por consiguiente un bajo rendimiento en canal. En el presente estudio, se observó que el peso al sacrificio de los animales no influyó sobre el rendimiento en canal; sin embargo otros trabajos mencionan que el peso al sacrificio es un factor importante porque afecta directamente el rendimiento en canal, tal es el caso de Ibarra<sup>(10)</sup>, quién observó que el peso al sacrificio influye significativamente sobre el rendimiento en canal. Así mismo Garcés<sup>(18)</sup>, menciona que el peso vivo esta relacionado con el peso de la canal y consecuentemente con el rendimiento. Crouse *et al*<sup>(19)</sup>, reportan que el ganado *Bos indicus* tienen un peso final menor que los *Bos taurus*, pero Wythes *et al*<sup>(20)</sup>, encontraron que los pesos al sacrificio de los novillos cruzados *Bos taurus* con *Bos indicus* son similares entre sí.

### Redimiendo de la canal.

En el presente trabajo se encontró que el promedio del rendimiento de las canales fue similar entre los animales Cebú y las cruza SXC, no presentando diferencias estadísticas entre el tipo racial sobre el rendimiento en canal. Estos estudios concuerdan con los de Barrón y Ramos<sup>(21)</sup>, que también observaron que no existieron diferencias significativas en el rendimiento y los componentes de la canal atribuibles al genotipo. Así mismo Wythes *et al*<sup>(20)</sup>, mencionan que el rendimiento en canal y sus características son similares entre animales *Bos taurus* y animales cruzados *Bos taurus* con *Bos indicus* pero Sherbeck *et al*<sup>(22)</sup>, encontraron que en novillos F1 de Brahman con razas Europeas alimentados con 77.7 % de maíz rolado, 17 % de silo de maíz y 5.3 % de proteína tienen un mejor rendimiento en canal con 55.9 %, pero al incrementarse el porcentaje de Brahman este rendimiento disminuyó. De la misma forma en los estudios

realizados por Crouse *et al* <sup>(19)</sup>, observaron que al incrementarse el porcentaje de *Bos indicus* disminuyó el peso de la canal afectando el rendimiento de la misma. García <sup>(6)</sup>, reporta rendimientos en canal del 56.62 % y 57.59 % para toretes engordados en pastoreo y estabulación respectivamente, siendo estos valores similares a los obtenidos en este estudio.

En el presente trabajo se observó que el tipo de alimentación influyó significativamente sobre el rendimiento en canal. Estos resultados pueden deberse a que al aumentar la concentración de energía en la alimentación incrementa la deposición de grasa corporal y por consiguiente el aumento en el rendimiento en canal, pero el ganado proveniente de pastoreo tiene como desventaja la presentación de poca grasa subcutánea y poco desarrollo muscular. Esto concuerda con los estudios realizados por Tatum *et al* <sup>(23)</sup>, donde la dieta tuvo un efecto significativo sobre la grasa de la canal donde los novillos finalizados con grano fueron más grasosos. Al igual que Koeving *et al* <sup>(24)</sup>, encontraron que el peso de la canal, así como el grosor de la grasa se incrementan linealmente con el tiempo de alimentación donde el periodo de finalización ideal encontrado por este investigador fue de 119 días y 133 días, concluyendo que el rendimiento en canal depende de dos factores: de la gordura de la canal y el peso de los desechos (tractogastrointestinal y de su contenido). De la misma forma Skelley *et al* <sup>(25)</sup>, menciona que los novillos finalizados con pellets de fibra y maíz son más pesados al sacrificio y producen canales con mayor cantidad de grasa externa.

Los resultados de rendimiento en canal en el presente trabajo fueron menores a los mencionados por Medina <sup>(7)</sup>, quién obtuvo rendimientos de 58.39 %, en animales provenientes de pastoreo más suplementación. Wythes *et al* <sup>(26)</sup>, encontraron que el promedio del rendimiento y el peso de las canales no tuvieron diferencia por el tipo de dieta, en algunos animales que recibieron cascarilla de arroz, heno de alfalfa y otros no recibieron ningún tipo de alimentación con rendimientos de 58 %. A pesar de que no se encontraron diferencias entre el tipo de dieta en el rendimiento en canal, estos fueron superiores a los obtenidos en este trabajo. Al igual que Shackelford *et al* <sup>(27)</sup>, mostraron rendimientos en canal del 58 % en animales que tuvieron

acceso *ad libitum* a una dieta con maíz y con silo. Trabajos realizados por Traxler *et al* <sup>(28)</sup>, mencionan rendimientos del 58 % en animales alimentados con maíz entero, maíz molido, con alimento comercial y con silos. Lizarraga <sup>(29)</sup>, obtuvo rendimientos de la canal del 56 % en animales que se encontraban pastoreando *Ballico anual*, 60 % para los que se les suplemento con grano y 59 % para los animales que se les suplemento con grano más melaza siendo estos resultados diferentes a los obtenidos en el presente trabajo. Barrón <sup>(21)</sup>, menciona rendimientos del 58 % y 60 % en animales finalizados con concentrado siendo estos valores más altos que los observados en este trabajo y rendimientos de 55 % con una alimentación de residuos fibrosos más concentrado sacrificados a diferentes peso. Siendo estos últimos resultados similares a los obtenidos en este trabajo.

#### **Rendimiento de la piel.**

En el rendimiento de la piel no se encontró ninguna diferencia entre la raza y el tipo de alimentación, observándose un rendimiento de 8.30 % y 8.33 % para los animales Cebú y los SXC respectivamente. Estos resultados son similares a los de García <sup>(6)</sup>, que reporta rendimientos en pieles del 8.31 %, 8.16 %, para toretes engordados en pastoreo y estabulación respectivamente. Los resultados obtenidos en este trabajo son menores a los reportados por Medina <sup>(7)</sup>, quien encontró rendimientos de piel de 9.40 % en animales provenientes de pastoreo más suplementación.

En general, se puede observar que hay un efecto en el tipo de dieta sobre el rendimiento en canal debido a un incremento de la grasa corporal, sin embargo, los rendimientos fueron bajos reflejándose el uso inapropiado de las dietas.

## CONCLUSIONES

1. Dentro de los tres sistemas de alimentación los novillos Cebú que se encontraron en estabulación llegaron a un mayor peso al sacrificio que las cruzas SXC, mientras que estos últimos que se encontraban en una alimentación bajo pastoreo y pastoreo más suplementación llegaron al sacrificio con un peso más alto que el ganado Cebú.
2. El tipo racial y el peso al sacrificio no influyó sobre el rendimiento en canal.
3. El tipo de alimentación fue significativo sobre el rendimiento en canal en los diferentes sistemas de alimentación.
4. El ganado Cebú en estabulación y pastoreo tuvieron un mejor rendimiento que el ganado SXC, mientras que los finalizados en pastoreo más suplementación las cruzas SXC presentaron un mejor rendimiento en la canal en relación al ganado Cebú.
5. El tipo de cruce, tipo de alimentación y peso al sacrificio no influyó sobre el rendimiento de la piel.
6. El ganado SXC finalizado en estabulación tuvo un mejor rendimiento de la piel que los novillos Cebú, sin embargo los Cebú engordados en pastoreo más suplementación presentaron un mejor rendimiento de la piel que el SXC y los finalizados en pastoreo los rendimientos fueron similares entre ambas cruces.

## BIBLIOGRAFÍA

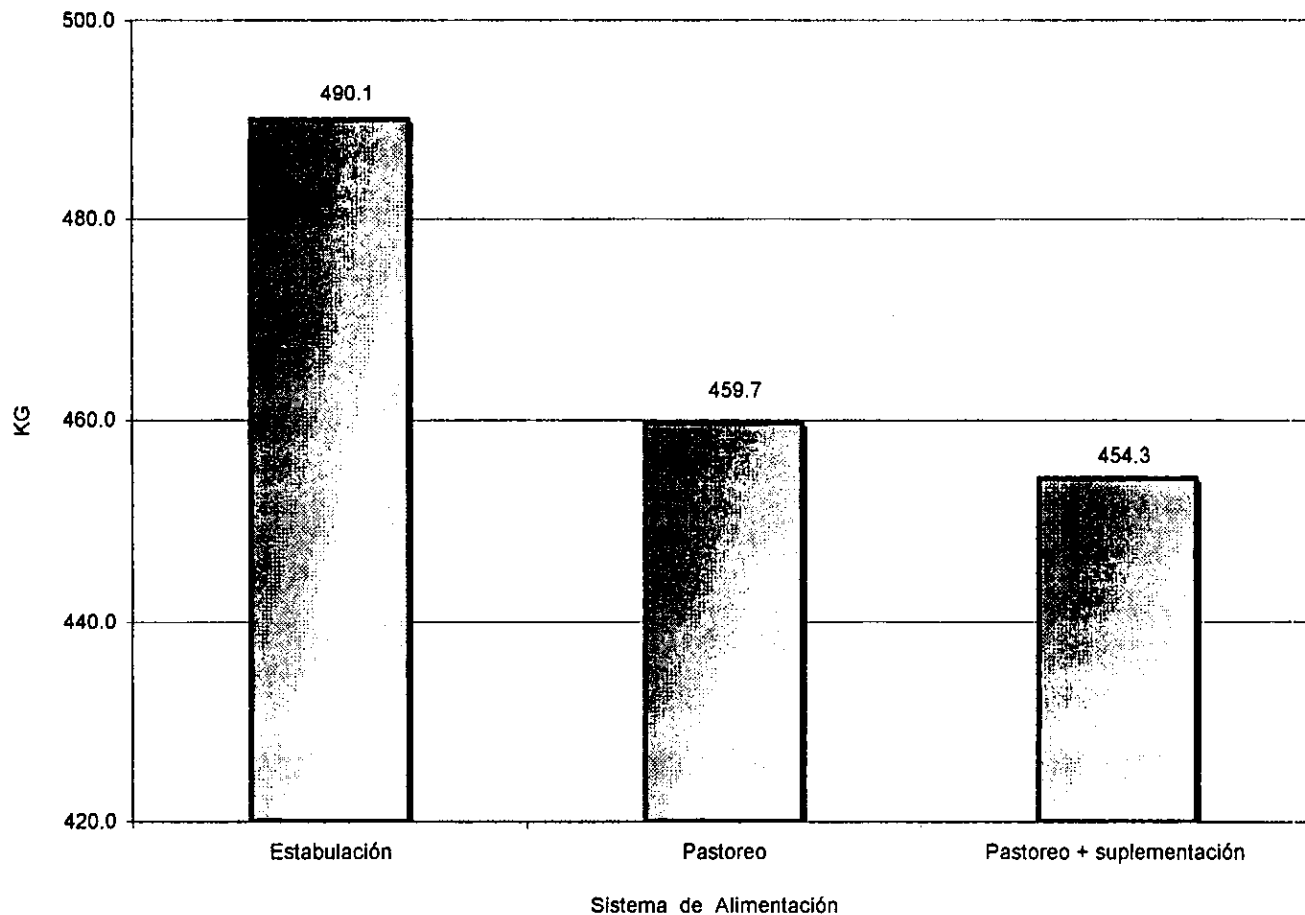
1. Lastra MI. Situación actual y perspectivas de la ganadería bovina en México. Memorias XXIII Congreso Nacional de Buiatría; 1999 Agosto 8-21; Aguascalientes, (Aguascalientes) México. México (DF): *Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC.*, 1999: 514.
2. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura en el Banco de México (FIRA). Boletín Informativo. Oportunidades de desarrollo en la industria de la carne de Bovinos en México. 1999; 32, 312: 7-9.
3. Confederación Nacional Ganadera (CNG). Producir y vender directo al consumidor carne sana y de calidad. México Ganadero. Enero / Febrero 1993.
4. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura en el Banco de México (FIRA). Boletín Informativo. Análisis económico de la producción de carne en México. 1996; 26: 45-50.
5. Preston TR, MB Willis. Producción intensiva de carne ed. Diana. México 1974
6. García RDE. Rendimiento en canal de ganado bovino para abasto sacrificado en el rastro de Texcoco, Edo de México (tesis de licenciatura). México (D.F.) México. *Facultad de Medicina Veterinaria Y Zootecnia. UNAM* 1995.
7. Medina GR. Determinación de la eficiencia técnica y económica de una empresa ganadera dedicada a la engorda de toretes en la Región Centro Norte del Estado de Veracruz. (Tesis de licenciatura). México (D.F.) México *Facultad de Medicina Veterinaria Y Zootecnia. UNAM* 1997
8. López PMG, Rubio LMS. Tecnologías para la evaluación objetiva de las canales de animales de abasto. *Veterinaria México*, 1998; 29, 3: 279-289.
9. Helman HM. Cebutecnia ed Atenea. Argentina (Buenos Aires).1986.
10. Ibarra VO. Clasificación de acuerdo a la norma oficial mexicana (NOM-FF-78-1991) y evaluación del rendimiento en canal de las razas del ganado bovino Charolais, Hereford y cebú, sacrificados en un establecimiento TIF. *Veterinaria México*, 1995; 26, 2: 165.
11. Bello GR. Costos de producción de ganado de engorda de diferentes tipos raciales en semiestabulación en el trópico húmedo. (Tesis de licenciatura) México (D.F.) México *Facultad de*



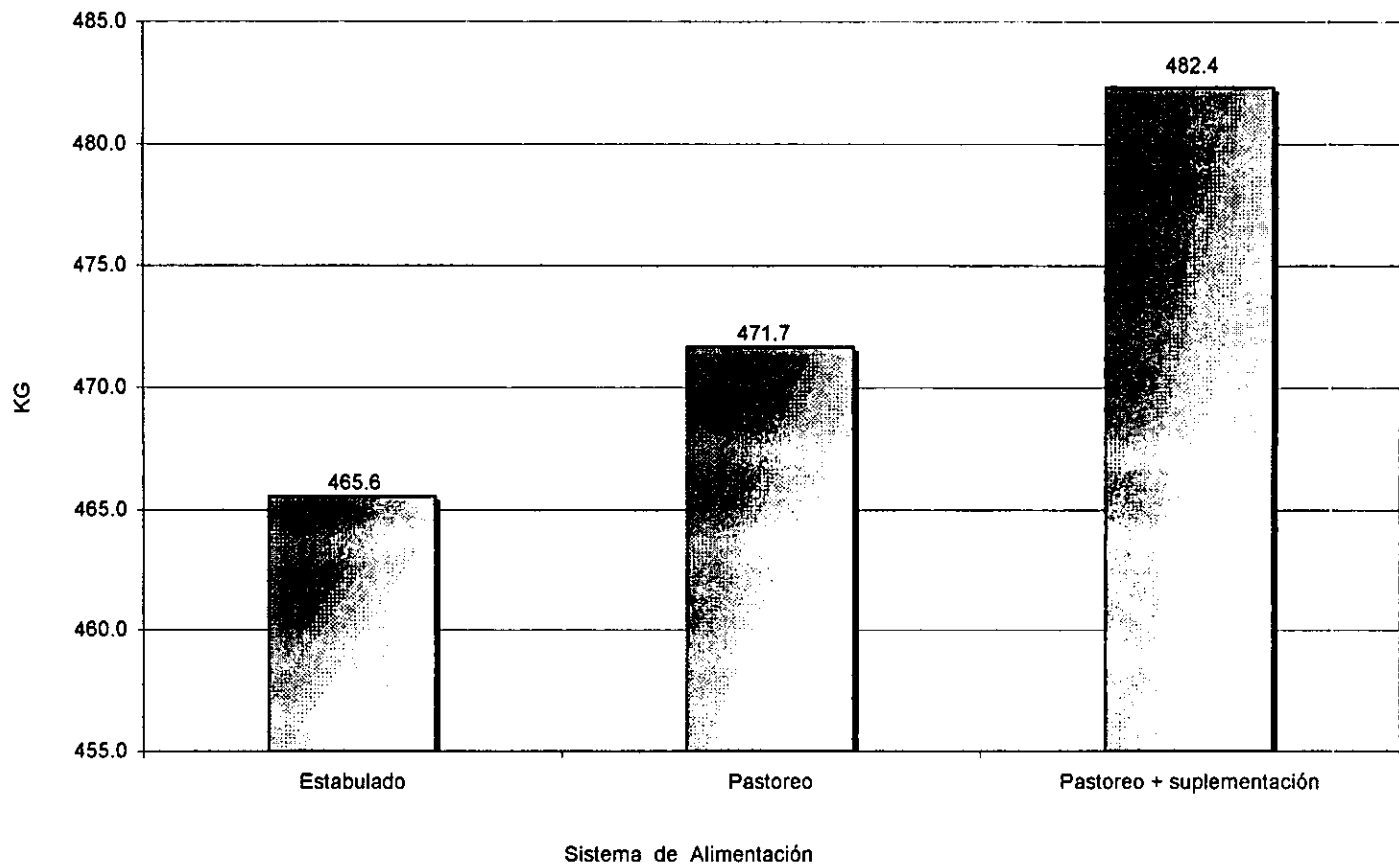
*Medicina Veterinaria Y Zootecnia. UNAM 1994.*

12. Rodríguez A, Noguera E, Rodríguez HL, Huerta-Leidenz NO, Morón-Fuenmayor O, Rincón-Urdaneta E. Crossbreeding Dual-purpose for beef production in tropical regions. *Meat Science* 1997; 47, 3-4, 177-185.
13. Galina MA, Pineda J, Murillo JC. Engorda de bovinos de diferentes cruza en praderas tropicales con finalización en corral de engorda bajo dos sistemas de suplementación con Biofermel. Memorias XXI Congreso Nacional de Buiatría; 1997 Julio 9-12; Colima, (Colima) México. México (DF): *Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC.* , 1997:175.
14. Vázquez GJ. Ganadería Tropical Mexicana Retos fortaleza y debilidad. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Chiapas. 1997.
15. Herrig AD, Sanders JO, Knutson REK. Evaluation of F1 calves sired by Brahman Bos Tuli bulls for birth, grow, size, and carcass characteristics. *Journal of Animal Science* 1996; 74, 5: 955-964.
16. Sherbeck JA, Tatum JD, Field TG, Morgan JB Smith GC. Feedlot performance, carcass trait, and palatability traits of Hereford and Hereford x Brahman steers. *Journal of Animal Science* 1995; 73, 12: 3613-3620.
17. Wheeler TL, Cundiff LV, Koch RM Crouse JD. Characterization of biological types of cattle (cycle IV): *Journal of Animal Science* 1996; 74, 5: 1023-1035.
18. Garcés Yépes P, Clasificación de las canales de bovino producidas en el trópico. SAGAR – INIFAP. 1998. Día del Ganadero 1998. Campo experimental La Posta. CIRGOC. *Memorias Técnica* Núm. 4 .43 p. Veracruz México.
19. Crouse JD, Cundiff LV, Koch RM, Koohmaraie M, Seideman SC. Comparisons of *Bos indicus* and *Bos taurus* inheritance for carcass beef characteristics and meat palatability. *Journal of Animal Science*. 1989; 67: 2661 - 2668.
20. Wythes JR, Shorthose WR, Dodt RM, Dickinson RF. carcass and meat quality of *Bos indicus* X *Bos taurus* and *Bos taurus* cattle in northern Australia. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 1989, 29, 757- 763.
21. Barrón MN y Ramos G. Rendimiento y calidad de la canal de tres genotipos cruzados de simmental,

- bajo condiciones de pastoreo. (Tesis de licenciatura) México D. F. México *Universidad Autonoma de Chapingo* 1995.
22. Sherbeck JA, Tatum JD, Field TG, Morgan JB Smith GC. Feedlot performance, carcass traits and palatability traits of Herford and Herford X Brahman steers. *Journal of Animal Science*. 1995; 73: 3613 - 3620.
  23. Tatum JD, Klein BJ, Williams FL, Bowling RA. Influence of diet on growth rate and carcass composition of steers differing in frame size and muscle thickness. *Journal of Animal Science*. 1988; 66: 1942 - 1954.
  24. Van Koeveering MT, Gill DR, Owens FN, Dolezal HG, Strasia CA. Effect of time on feed on performance of feedlot steers, carcass characteristics, and tenderness and composition of longissimus muscles. *Journal of Animal Science*. 1995; 73: 21 - 28.
  25. Skelley GC, Edwards RL, Wardlaw FB, Torrence AK. Selected high forage rations and their relationship to beef quality, fatty acids and amino acids. *Journal of Animal Science*. 1978; 47, 5: 1102 - 1108.
  26. Wythes J R, Round P J, Johnston G N Smith P C. Cattle handling at abattoirs. III The effects of feeding, and of different feeds, during the resting period before slaughter on liveweight carcasses and muscle properties *Agric. Res*. 1989; 40: 1099 - 1109.
  27. Shackelford S D, Koohmaraie M, Wheeler T L. Effects of Slaughter age on meat tenderness and USDA carcass maturity scores of beef females. *Journal of Animal Science*. 1995; 73: 3304 -3309.
  28. Traxler M J, Fox D G, Perry T C, Dickerson R L, Williams D L. Influence of roughage and grain processing in high - concentrate diets on the performance of long - fed Holstein Steers *Journal of Animal Science*. 1995; 73: 1888 - 1900.
  29. Lizarraga (1991): [http:// patrocipes.uson.mx/patrocipes/invpec/forrajes/F91001.html](http://patrocipes.uson.mx/patrocipes/invpec/forrajes/F91001.html)
  30. Freund RJ, littell R.C.SAS for lineal models. SAS institute inc 1981.

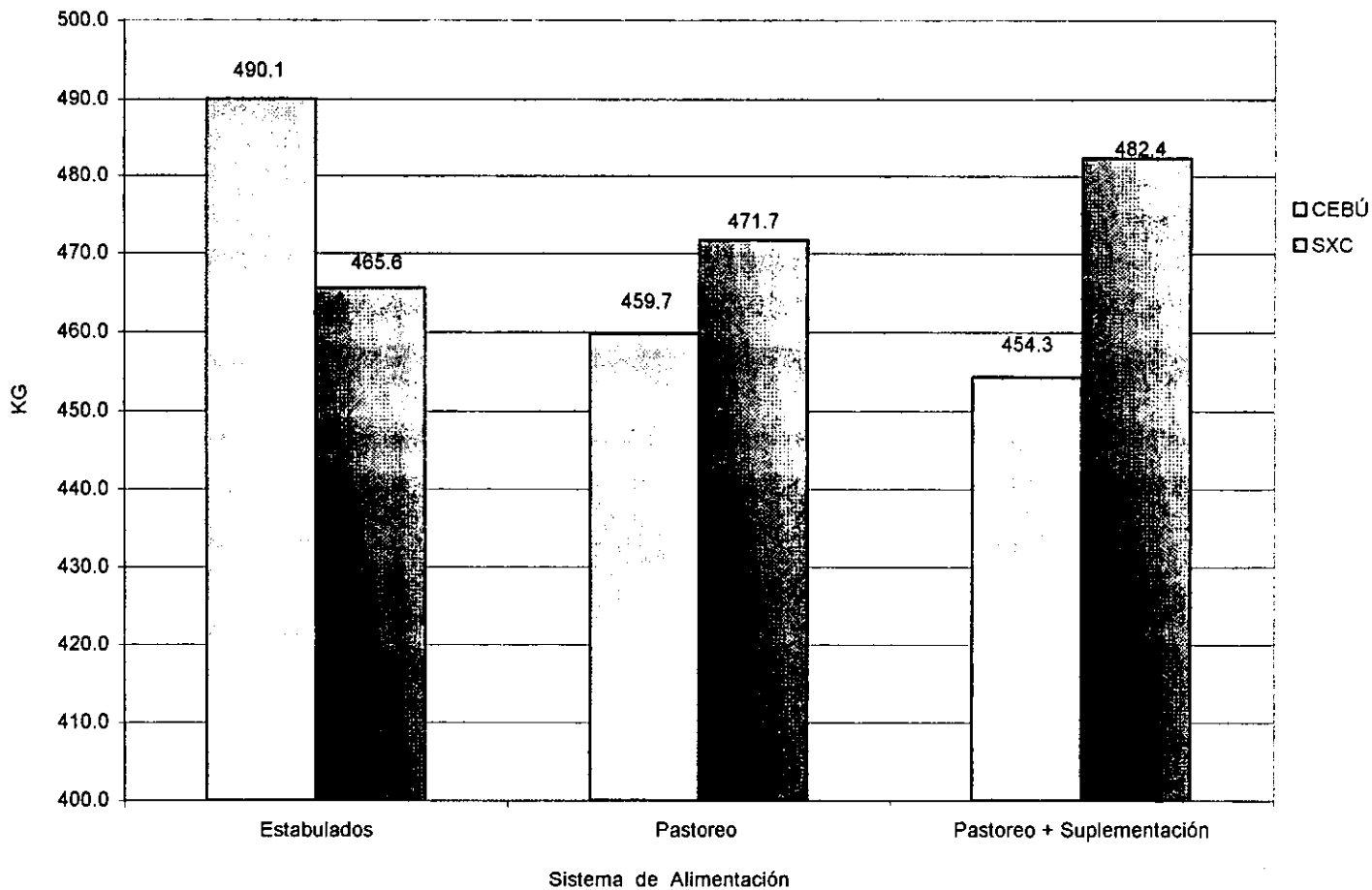


**GRÁFICA 1. PESO PROMEDIO DEL GANDO CEBÚ ANTES DEL SACRIFICIO EN LOS TRES SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN**

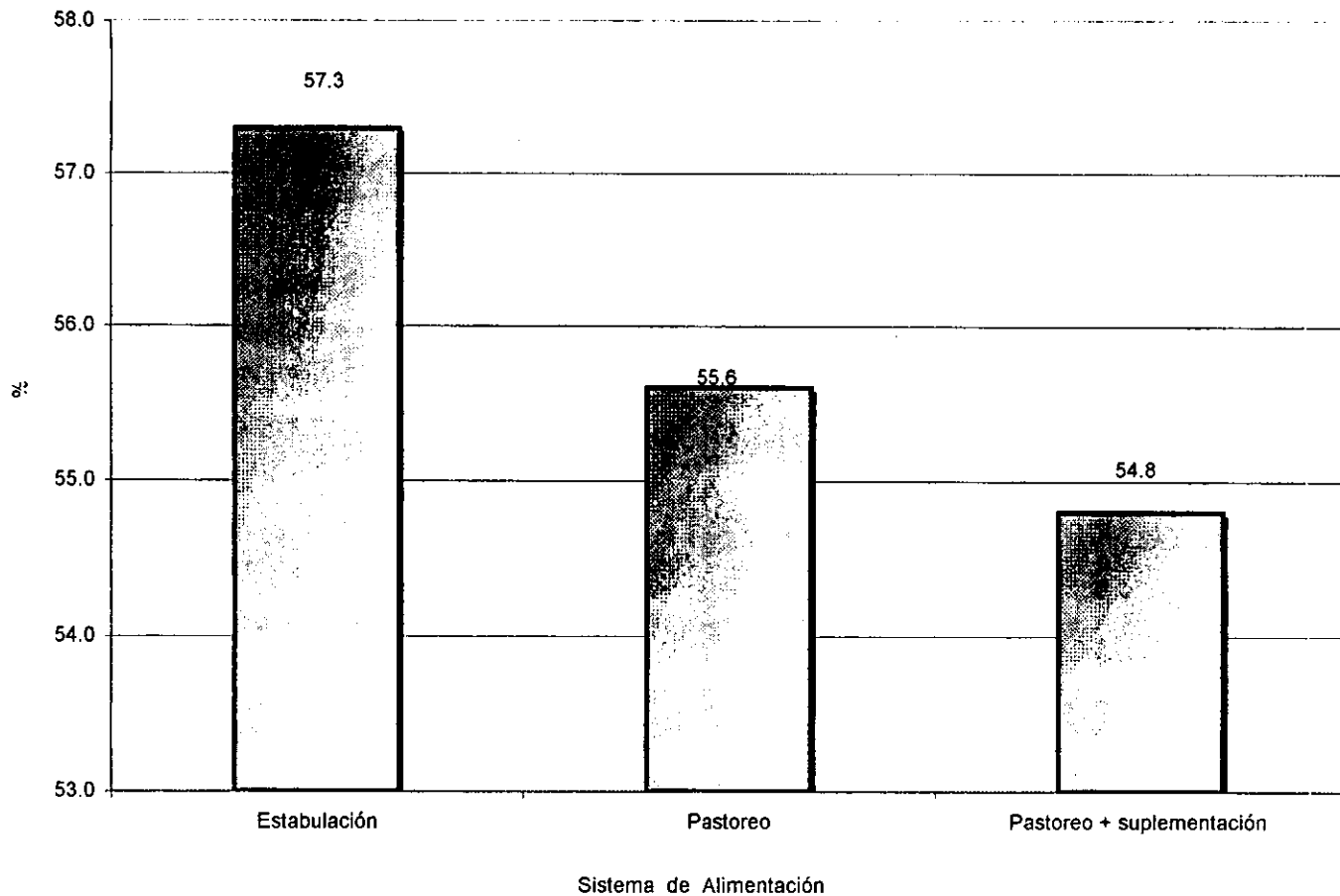


GRAFICA 2. PESO PROMEDIO AL SACRIFICIO DEL GANADO SXC EN LOS TRES SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN

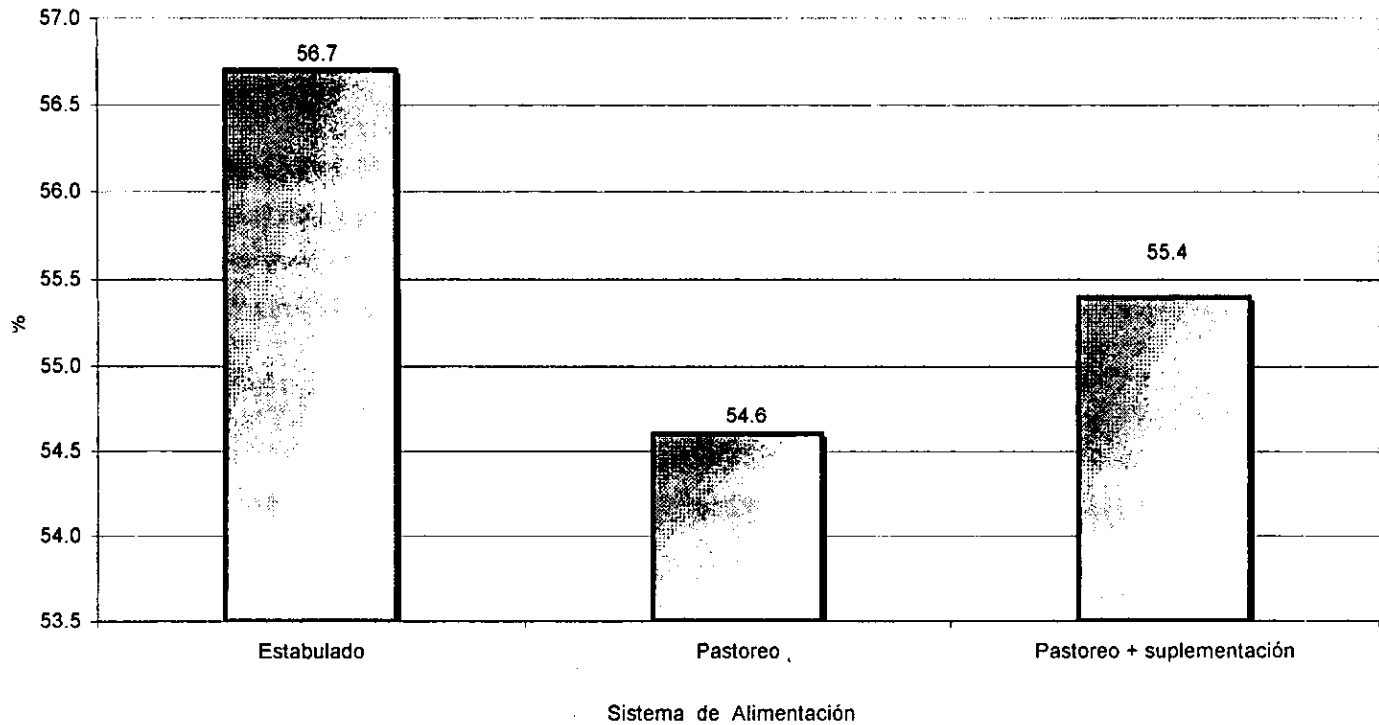
ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA



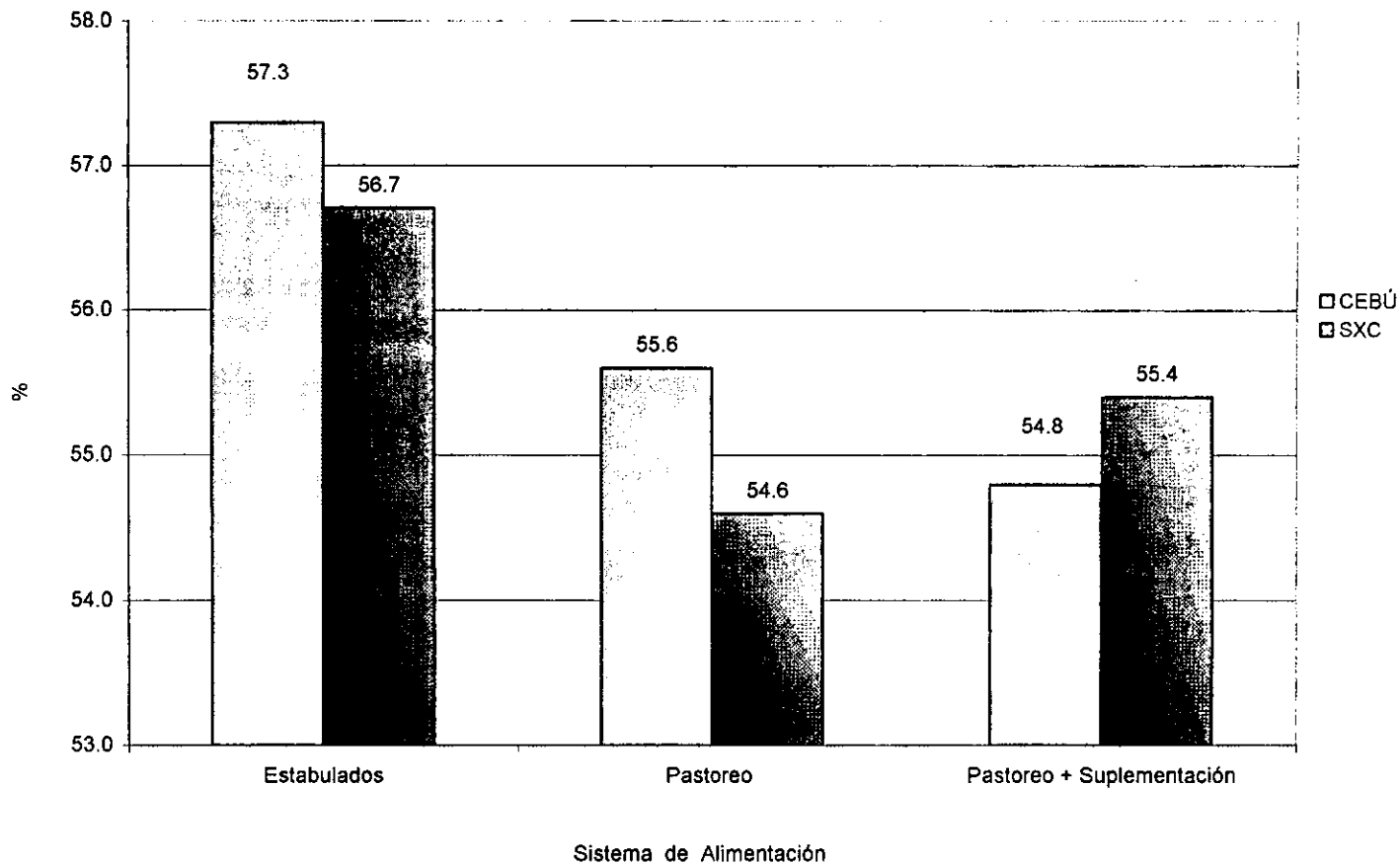
**GRÁFICA 3. PESO PROMEDIO AL SACRIFICIO DEL GANADO SXC Y CEBÚ EN LOS TRES SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN**



**GRÁFICA 4. RENDIMIENTO EN CANAL DEL GANADO CEBÚ EN LOS TRES SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN**

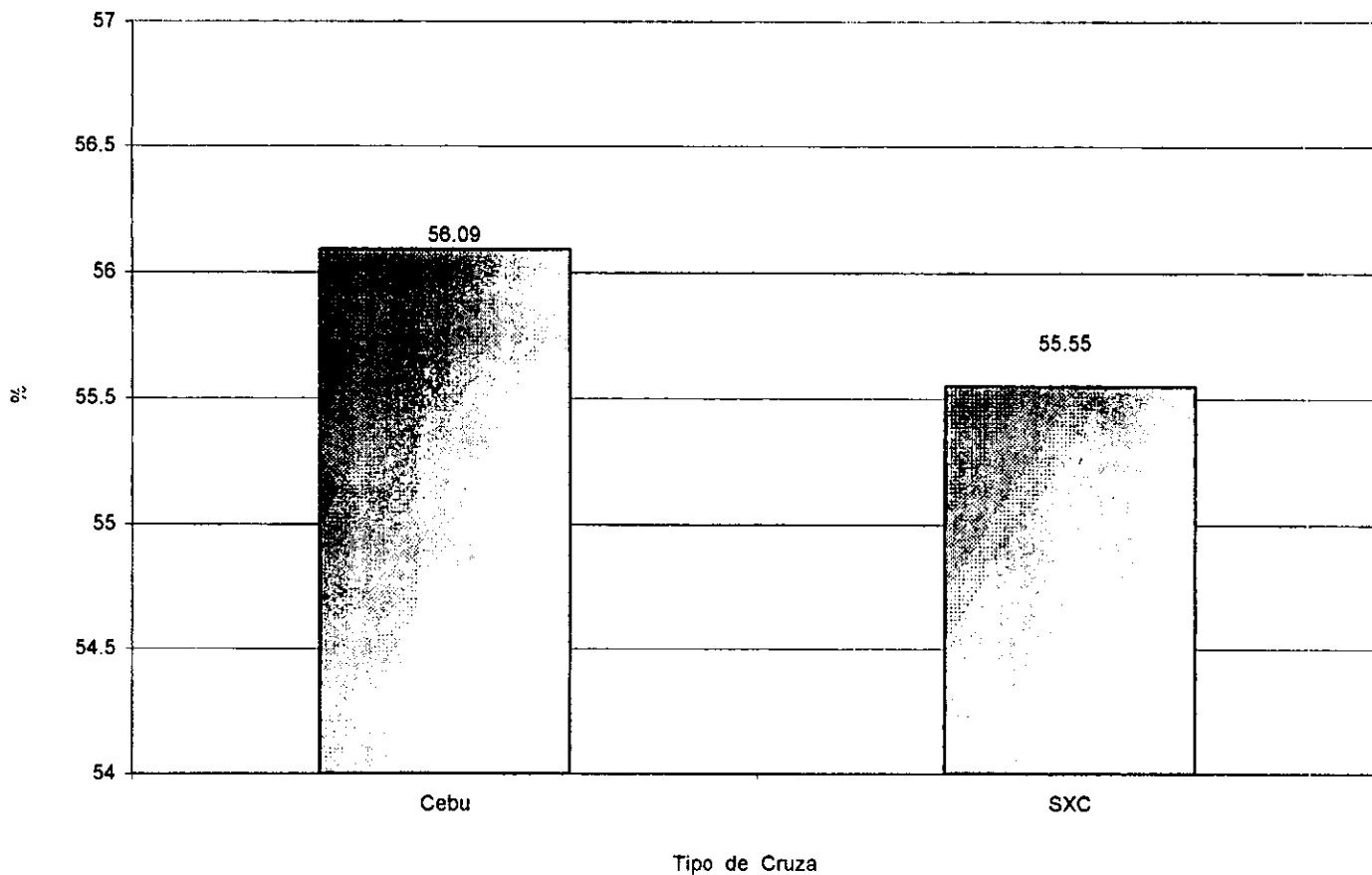


**GRÁFICA 5. RENDIMIENTO EN CANAL DEL GANADO SXC EN LOS TRES SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN**

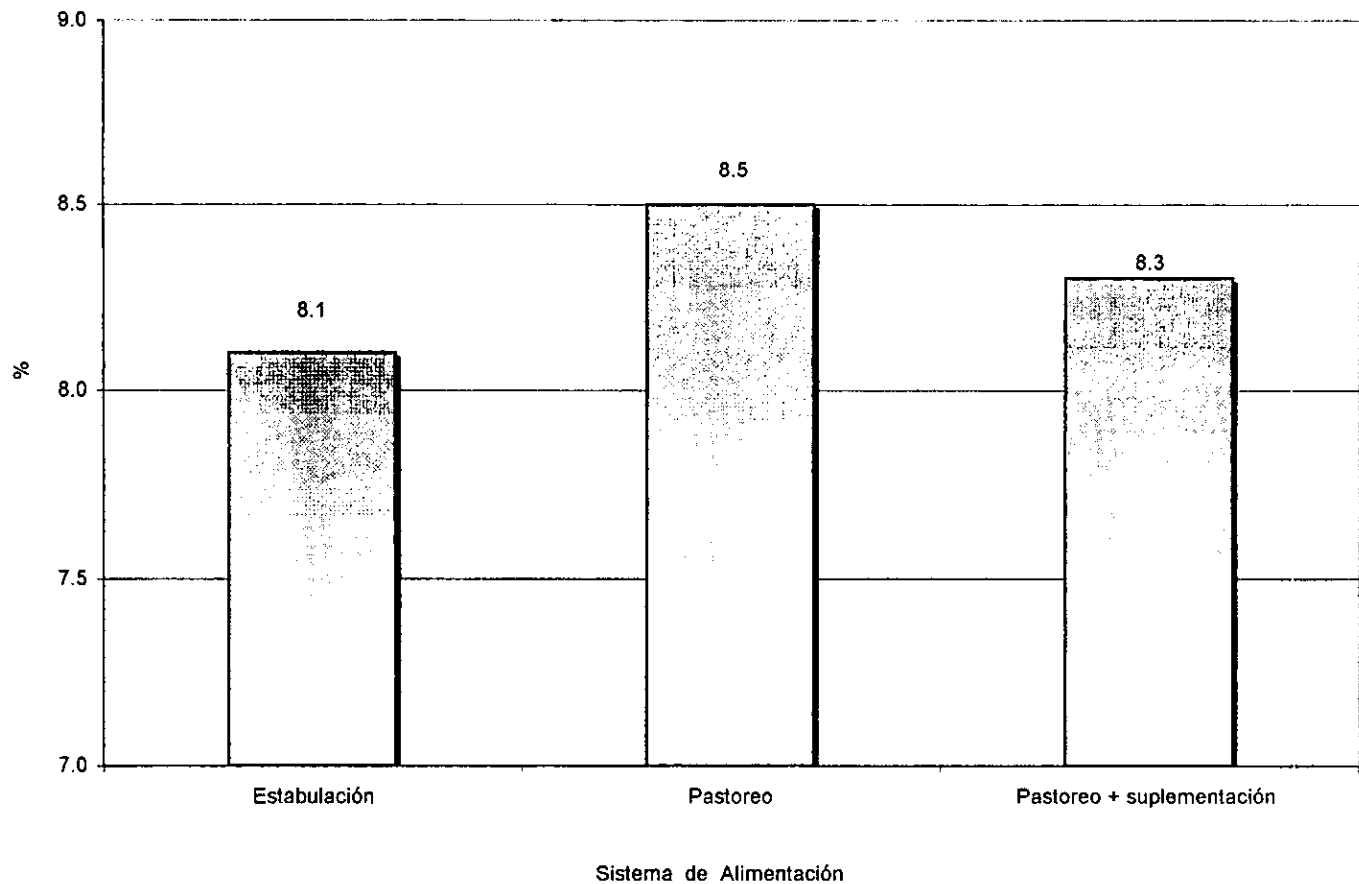


**GRÁFICA 6. RENDIMIENTO EN CANAL DEL GANADO SXC Y CEBÚ EN LOS TRES SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN**

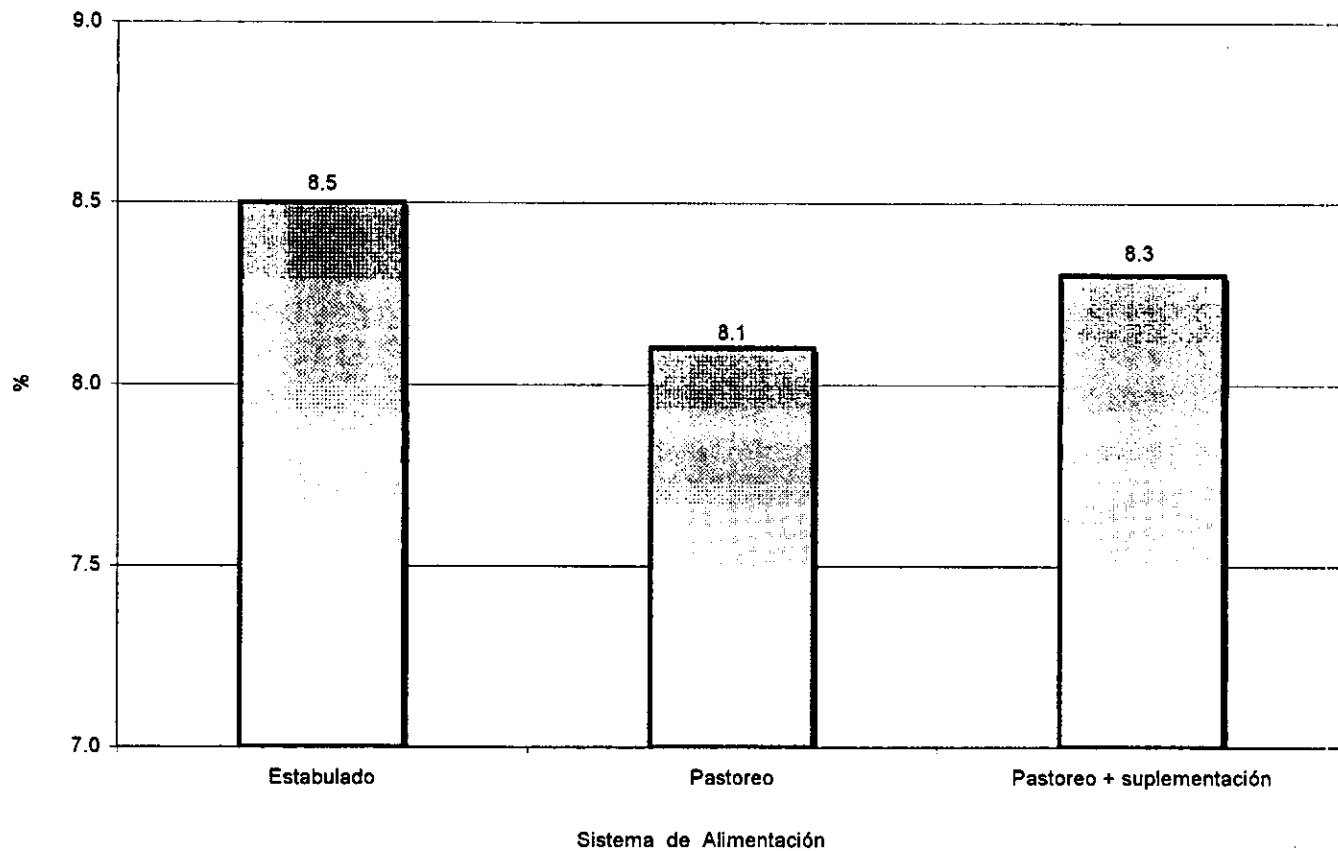




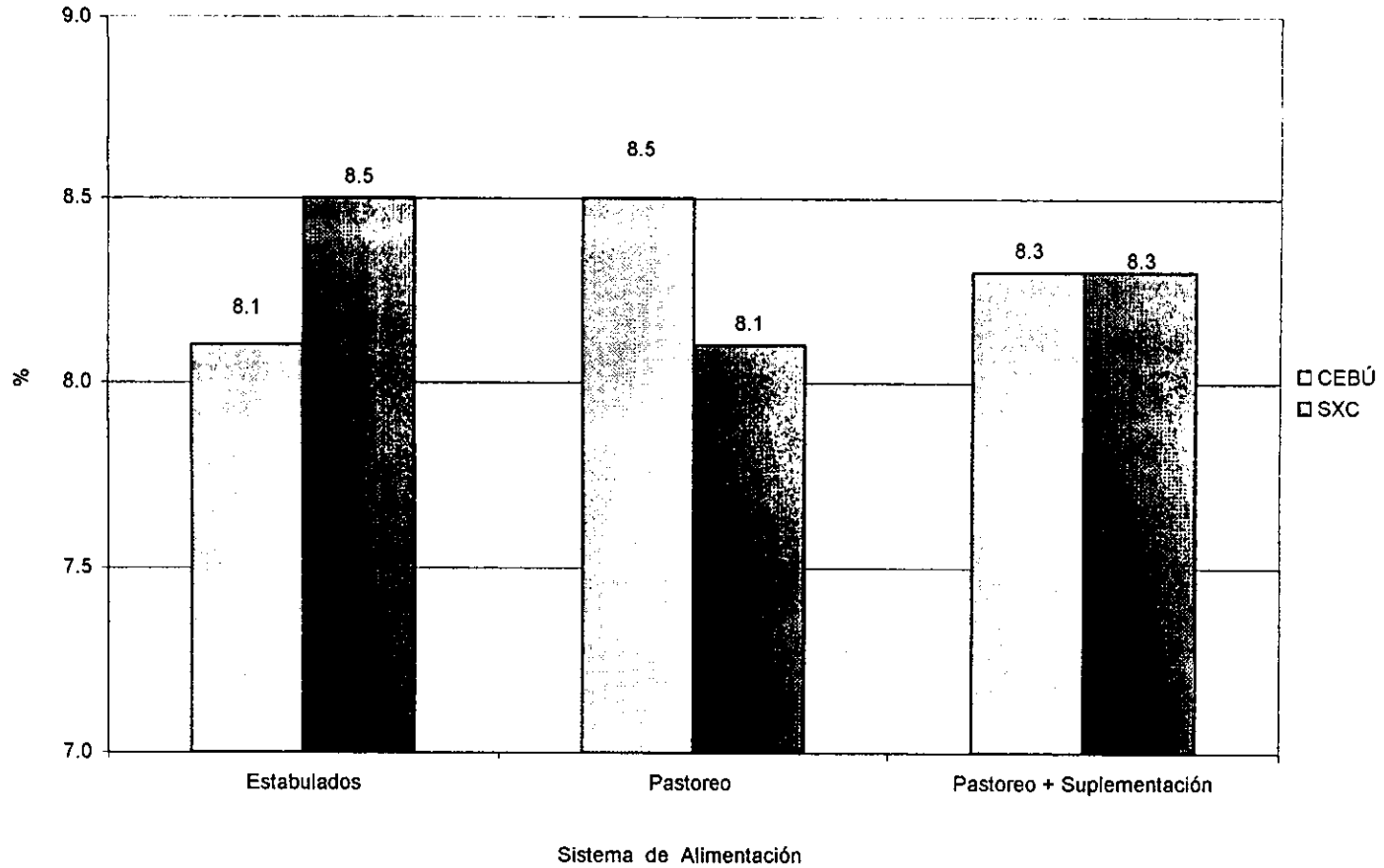
**GRÁFICA 7. PROMEDIO DE CUADRADOS MINIMOS DEL RENDIMIENTO EN CANAL DEL GANADO CEBÚ Y LAS CRUZAS DE SXC**



**GRÁFICA 8. RENDIMIENTO DE LA PIEL DEL GANADO CEBU EN LOS TRES SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN**



**FIGURA 9. RENDIMIENTO DE LA PIEL EN EL GANADO SXC EN LOS TRES SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN**



**FIGURA 10. RENDIMIENTO DE LA PIEL DE LAS CRUZAS SXC Y CEBÚ EN LOS TRES SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN**