

64



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión
en Ganadería**

**EVALUACIÓN DE 3 PROMOTORES DE CRECIMIENTO
SOBRE LAS GANANCIAS DE PESO, RENDIMIENTO
EN CANAL Y COSTOS DE PRODUCCIÓN DE TORETES
SUIZO X CEBÚ EN ESTABULACIÓN**

**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 DE
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
POR:
ANA LUISA RENTERÍA MONTEERRUBIO**



**ASESOR:
MVZ MC FERNANDO LIVAS CALDERÓN**

MÉXICO, D.F.

2001



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.

DEDICATORIAS

A DIOS

Por obsequiarme la vida

A MIS ABUELITOS JORGE Y MAX:

Por enseñarme el valor del trabajo, independientemente de la actividad que sea

A MIS PADRES

Por mostrarme el camino y dejar que lo siga

A MIS BEBES ALAN E. Y JORGE M.

Por darme la ilusión de una nueva sonrisa

AGRADECIMIENTOS

A mis papás (Maximiliano R. y Georquina M.) por estar conmigo y darme todo el cariño y el amor que tienen en sus corazones

A mis hermanos (Patty, Max y Anqética) por permitirme compartir con ellos los momentos buenos y malos. A mis cuñados (Rosy y Huop) por todas las palabras de aliento que han tenido para mí.

A las familias Rentería Ibarra y Monterrubio Escobar por su alegría y enseñanzas.

Al MVZ Sergio Ramírez por ayudarme a decidir por esta maravillosa profesión.

A Mr. Lewis M. Sutton por la confianza y apoyo prestado para este proyecto aún sin conocerme, al igual que al Inq. Carlos Priego.

A mis amigos de toda la vida Citlalli A. y Erick M. por estar juntos en momentos tan especiales y lindos.

A Iván G por apoyarme, cuidarme y ser como un ángel de la guarda en todo momento, convirtiéndolos en especiales cada uno de ellos

A mis compañeros de la Facultad Kari M, Benjito, Jaimote, "El mostro", Gabby V, y Alberto Gómez por apoyarme y darme mil y un motivos para reír y disfrutar cada momento a su lado. A mis compañeros "Clarineses", Temo, Heidi, Chano, Freddy, Arturo, Mario, Chavelas, Raúl, Isra y Toño por hacer inolvidable "El Clarín". A Gabby Velasco por ser una amiga increíble, "nurse" gracias por compartir conmigo mi segunda estancia en este Centro. A los miembros restantes de "Los malqueridos" Emiliano y Orlando por hacer tan divertidos los días aquí. A mis compañeros de estancia Chucho, Adrianita, Karla, Carlitos, Rolando, Xóchitl por hacer tan fácil y agradable la convivencia.

Al MVZ MC Fernando Livas Calderón por adoptarme casi como una hija, dándome toda su comprensión y paciencia, y por enseñarme todos sus conocimientos. Doc nunca lo olvidaré. También a la familia Livas por ser tan lindas conmigo.

A todos los miembros del jurado (Dr. Dávalos, Dr. Morroy, Dra. Rebeca Acosta, y MVZ Miquel Alonso) por sus valiosas recomendaciones en este trabajo.

A todos los Académicos de este Centro por estar siempre dispuestos a prestar sus conocimientos y tener una palabra de aliento cuando fue necesario (MPA Jorge Armando A, MPA Héctor B, MVZ Lety G, MVZ Adriana, Biólogo Germán M, MVZ Mario G, MVZ, Huop P, MVZ Bernardo M, IAZ Epiquenio C, IAZ Jesús J y IAZ Eliazar O).

Al MVZ José N. Aquirre . por abrirme las puertas de su casa y su familia. A todas las personas que viven en el "Rancho San Carlos" por ser tan lindos conmigo cuando viví con ustedes (Doña Regina, Sr. Norberto, Susana, Doña Rosy, Don Leoncio, Rosa Nelsa, Leoncio, Regina, Germán, al Sr. Raúl y su familia y al Sr. Germán y su familia). Un agradecimiento especial a Paco, "Güero", Raúl y Benja por toda la ayuda prestada y por enseñarme lo divertido que puede ser el trabajo. Mil gracias a Imelda por ver por mí y por cuidarme todo ese tiempo

Y a todas aquellas personas que por el momento no recuerdo sus nombres, pero que están junto a mí y me hacen tan maravillosa la vida en las buenas y en las malas.

A la UNAM porque sin ese lugar tan increíble no estaría aquí en este momento.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
Índice de cuadros y anexos	III
Índice de figuras	IV
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	3
HIPÓTESIS	6
OBJETIVOS	6
MATERIAL Y MÉTODOS	7
Localización del área	7
Distribución de tratamientos	7
Manejo de alimentación	7
Manejo de los promotores de crecimiento en el alimento	8
Muestreo del alimento	8
Análisis nutricional del alimento	9
Pesaje de animales	9
Aplicación de implantes	9
Programa sanitario	9
Estimación de los rendimientos	10
Estimación de costos de producción	10
Análisis estadístico	10
RESULTADOS	12
Comportamiento Productivo	12
Consumo de alimento y Tasa de conversión alimenticia	12
Rendimientos de canal, vísceras, piel y peso de canales	13

Ingresos y egresos por grupo e individuales	14
DISCUSION	17
Ganancias de peso	17
Consumo de alimento en base seca y húmeda	21
Tasa de conversión alimenticia	23
Rendimiento en canal fría	25
Rentabilidad financiera	27
CONCLUSIONES	29
BIBLIOGRAFÍA	30
CUADROS	35
FIGURAS	47

Indice de cuadros

CUADRO	PAGINA
1. Peso iniciales, finales, ganancias diarias de peso y pesos acumulados de toretes Suizo x Cebú en estabulación con 3 promotores de crecimiento	35
2. Consumo de alimento en base seca, húmeda y tasa de conversión alimenticia en toretes Suizo x Cebú en estabulación con 3 promotores de crecimiento . . .	36
3. Rendimientos de carne en canal fría y caliente, piel y peso de medias canales de toretes Suizo x Cebú en estabulación con 3 promotores de crecimiento . . .	37
4. Relación de ingresos individuales por venta de carne en canal, vísceras y piel de toretes Suizo x Cebú en estabulación con 3 promotores de crecimiento . . .	38
5. Relación de ingresos por venta de carne en canal, vísceras y piel por tratamiento de toretes Suizo x Cebú en estabulación con 3 promotores de crecimiento	39
6. Relación de egresos por grupo de toretes Suizo x Cebú en estabulación con 3 promotores de crecimiento	40
7. Costos de producción de 1 kg de carne por tratamiento en toretes Suizo x Cebú en estabulación con 3 promotores de crecimiento	41
8. Rentabilidad por venta de carne en canal, vísceras y piel de acuerdo al tratamiento en toretes Suizo x Cebú en estabulación con 3 promotores de crecimiento	42
9. Relación de egresos individuales de toretes Suizo x Cebú en estabulación con 3 promotores de crecimiento	43
ANEXOS	
1.Composición de la dieta de finalización	44
2. Memoria de cálculo	45

Índice de figuras

FIGURA	PÁGINA
1. Pesos iniciales y finales de toretes Suizo x Cebú con 3 promotores de crecimiento en estabulación	47
2. Ganancias diarias de peso de toretes Suizo x Cebú con 3 promotores de crecimiento en estabulación	48
3. Peso acumulado de toretes Suizo x Cebú con 3 promotores de crecimiento en estabulación	49
4. Consumo de alimento en base húmeda de toretes Suizo x Cebú en estabulación	50
5. Consumo de materia seca de toretes Suizo x Cebú con 3 promotores de crecimiento en estabulación	51
6. Tasa de conversión alimenticia de toretes Suizo x Cebú con 3 promotores de crecimiento en estabulación	52
7. Rendimientos de canal de toretes Suizo x Cebú con 3 promotores de crecimiento en estabulación	53
8. Rendimiento de piel de toretes Suizo x Cebú con 3 promotores de crecimiento en estabulación	54
9. Ingresos individuales por concepto de venta de canales de toretes Suizo x Cebú con 3 promotores de crecimiento en estabulación	55
10. Ingresos individuales por concepto de la venta de piel en toretes Suizo x Cebú en estabulación con 3 promotores de crecimiento	56
11. Ingresos individuales por concepto de venta de vísceras de toretes Suizo x Cebú con 3 promotores de crecimiento en estabulación	57
12. Ingresos individuales totales por la venta de toretes Suizo x Cebú con 3 promotores de crecimiento en estabulación	58
13. Valor de kilo en pie de toretes Suizo x Cebú con 3 promotores de crecimiento en estabulación	59
14. Relación de ingresos por venta de carne, vísceras y piel por tratamiento de toretes Suizo x Cebú en estabulación con 3 promotores de crecimiento	60
15. Relación de egresos por lote de toretes Suizo x Cebú con 3 promotores de crecimiento en estabulación	61

16. Costo de producción de 1kg de carne por tratamiento en toretes Suizo x Cebú en estabulación con 3 promotores de crecimiento 62

17. Utilidad financiera por venta de carne en canal, vísceras y piel de acuerdo al tratamiento en toretes Suizo x Cebú en estabulación con 3 promotores de crecimiento 63

18. Relación de egresos por lote de toretes Suizo x Cebú con *Aspergillus oryzae* 64

19. Relación de egresos por lote de toretes Suizo x Cebú con zilpaterol . . . 65

20. Relación de egresos por lote de toretes Suizo x Cebú con lasalocida . . 66

21. Ingresos totales por tratamiento de toretes Suizo x Cebú en estabulación con 3 promotores de crecimiento 67

22. Análisis de rentabilidad por lote de toretes Suizo x Cebú en estabulación con 3 promotores de crecimiento 68

23. Consumo de materia seca por el porcentaje de peso de toretes Suizo x Cebú con 3 promotores de crecimiento en estabulación 69

RESUMEN

RENTERÍA MONTEERRUBIO ANA LUISA. Evaluación de 3 promotores de crecimiento sobre las ganancias de peso, rendimiento en canal y costos de producción de toretes suizo x cebú en estabulación (bajo la dirección de: MVZ MC Fernando Livas Calderón)

El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto de 3 promotores de crecimiento sobre la eficiencia de la productividad y rendimiento de carne, así como sobre la rentabilidad en toretes Suizo x Cebú. El trabajo tuvo una duración de 3 meses (octubre – diciembre de 1999) y se realizó en el rancho particular "San Carlos", ubicado en el municipio de Tihuatlán, Veracruz. Se utilizaron 98 toretes Suizo x Cebú divididos aleatoriamente en 3 grupos (T1, T2 y T3), quedando de la siguiente manera: T1: 28 toretes que recibieron 2.5 kg de fermentos de *Aspergillus oryzae*/tonelada de alimento, T2: 31 toretes que recibieron 125g de clorhidrato de zilpaterol/tonelada de alimento y T3: 39 toretes que recibieron 30g de lasalocida sódico/tonelada de alimento. Los rendimientos de la canal fría, vísceras y piel se estimaron individualmente de acuerdo a los pesajes obtenidos en el rastro frigorífico TIF 108. Se utilizó un diseño completamente al azar siendo cada animal la unidad experimental dentro de cada tratamiento. Así mismo, se realizaron comparaciones de media a través de la prueba de Tukey. Los datos fueron analizados con el paquete estadístico SAS. El análisis de rentabilidad se llevó a cabo empleando la metodología financiera mediante la determinación de los ingresos por ventas, los egresos por costos y gastos y el resultado obtenido por la diferencia de estos a través de un índice (resultado/ingresos). Las ganancias diarias de peso no se vieron afectadas por ninguno de los promotores de crecimiento, siendo para T1, T2 y T3 de 1.92, 1.92 y 1.87 kg. respectivamente, por lo que no hubo diferencias estadísticamente significativas ($P>0.05$). Los pesos acumulados en 63 días de prueba para los diferentes promotores de crecimiento (T1, T2 y T3) fueron de 107.7, 107.3 y 104.7 kg. respectivamente, sin existir diferencias estadísticamente significativas ($P>0.05$). El

consumo de materia seca presentó diferencias altamente significativas ($P < 0.0001$) en los 3 tratamientos siendo para T1, de 13.67 kg., T2 con 11.75 kg y T3 de 12.36 kg. Por otra parte, el consumo de materia seca por el porcentaje de peso vivo, para los mismos tratamientos fueron de 2.9, 2.4 y 2.6% respectivamente, con diferencias estadísticas entre sí ($P < 0.0001$). La tasa de conversión alimenticia no presentó diferencia significativa ($P > 0.05$) siendo para T1, T2 y T3 de 8.97, 6.68 y 7.58 kg, respectivamente. El rendimiento de la canal, fue para T2, T3 y T1 de 61.1%, 59.1 % y 58.4%, respectivamente sin presentar diferencias significativas ($P > 0.05$). Los costos de producción de 1 kg de carne fueron en T1 de \$ 12.58, mientras que el T2 de \$ 12.27 y la adición de lasalocida sódico obtuvo menor costo de producción con \$ 12.09. La rentabilidad fue mayor con el lasalocida sódico el cual obtuvo \$ 16,611.58 mientras que T1 y T2 tuvieron \$ 2,248.66 y \$6,405.91, respectivamente. Se concluye que; las ganancias diarias de peso no presentaron diferencias estadísticas entre sí, el clorhidrato de zilpaterol disminuyó el consumo de alimento y obtuvo el mayor valor de venta en pie; no existieron diferencias entre tratamientos para los rendimientos de la canal; y que la mayor utilidad financiera se logró con el lasalocida sódico al igual que el menor costo de producción de 1 kg de carne.

INTRODUCCIÓN

La industria ganadera en México, ha buscado alternativas para incrementar la producción de carne a través de mejorar la eficiencia en el uso de los alimentos maximizando la relación costo – beneficio basándose en 2 factores: a) el uso de alimentos altamente nutritivos y b) el uso de productos alimenticios con base en ingredientes de bajo costo y que no compitan con la alimentación humana. Los promotores de crecimiento también juegan un papel importante en los sistemas de producción de carne, ya sea mejorando los incrementos de peso, eficiencia alimenticia o el rendimiento y calidad de las canales. Algunos de los aditivos no nutricionales que se han destacado en la alimentación de los bovinos de carne, son los ionóforos como el lasalocida sódico derivado del hongo *Streptomyces lasaliensis* (Bovatec®), fermentaciones primarias de hongos como el *Aspergillus* sp (Bospro®) y otros fármacos como el clorhidrato de zilpaterol (Zilmax®) ¹

Los ionóforos pueden clasificarse en tres tipos: carboxílicos, neutrales formadores de canal y casi ionóforos. Dentro del grupo de los ionóforos carboxílicos poliéteres destaca la monensina sódica producida por el hongo *S. cinnamonensis*, el lasalocida sódico producido por el hongo *S. lasaliensis*, considerada 3 veces más potente que la monensina, y la salinomycin sódica producida por *S. albus* ^{2,3,4}.

Su mecanismo involucra varios aspectos: 1) modifican la producción y proporción de ácidos grasos volátiles, 2) modifican la ingesta de alimento, 3) reducen la producción de gas metano, 4) mejoran la digestibilidad de la fibra, 5) presentan un efecto positivo en el control de la mosca del cuerno (*Haematobia irritans*), 6) previenen casos de timpanismo y acidosis láctica o ruminal en dietas altas en granos y 7) actúan como coccidiostatos ^{5,6,7}.

Estos compuestos también reducen la tasa de degradación de aminoácidos libres en el líquido ruminal, lo que se traduce en una reducción de los requerimientos de proteína para

mantenimiento. Este efecto puede relacionarse con el incremento en la producción de ácido propiónico, el cual al proporcionar más sustrato para formar glucosa, por lo que se mejora el metabolismo energético, lo que explica también la disminución en la producción de metano ^{8,2,4}.

Asimismo, tienen la capacidad de disminuir el consumo voluntario de alimento en animales en estabulación y cuando son alimentados con dietas altas en granos la ingesta voluntaria se reduce del 10 a 30%, sin menoscabo de las ganancias de peso y por lo tanto, la eficiencia alimenticia se mejora hasta un 18% con dosis de 300 a 400 mg/animal/día ⁵.

La fermentación primaria del hongo *Aspergillus* sp (Bospro[®]), es considerado como un pre-probiótico (pre-fermentador) que incrementa la actividad ruminal y metabólica, favoreciendo una absorción adicional de nutrientes. También es capaz de incrementar la digestibilidad aparente de la materia seca de la dieta entre un 15 a 20% con una dosis de 30 g/cabeza/día, ya que promueve el crecimiento bacteriano en el rumen ⁹.

El mecanismo de acción del *Aspergillus oryzae* depende en gran medida del alto contenido de micelas y niveles bajos de ácidos nucleicos las cuales estimulan el crecimiento de la microflora intestinal, aumentando la producción de ácidos grasos volátiles, principalmente propionato. Dichos ácidos grasos, son utilizados como energía adicional, incrementándose por lo tanto la producción y la eficiencia del alimento. En resumen las micelas de *Aspergillus oryzae*: a) incrementan la población de microorganismos ruminales, b) modifican la producción y proporción de ácidos grasos volátiles, c) mejoran la digestibilidad de la fibra y d) reducen la presentación de casos de timpanismo ^{10,9}.

El clorhidrato de zilpaterol (Zilmax[®]), está considerado como un β -agonista derivado de las catecolaminas y clasificado dentro de los agentes repartidores de energía, los cuales

son compuestos que actúan directamente sobre el metabolismo del músculo y células adiposas para modificar la utilización normal de los nutrientes y la energía para formar masas musculares más prominentes y con menos tejido graso. Su acción sobre el metabolismo de la grasa es aumentar la lipólisis y reducir la lipogénesis. En el tejido muscular reduce la proteólisis ¹¹.

El clorhidrato de zilpaterol disminuye en 20% el tejido conectivo de la carne (incrementando su suavidad), disminuye el exceso de grasa intramuscular, mejora la conversión alimenticia en 12% con un consecuente incremento en el peso de la canal de 13 kg aproximadamente, mejorando el rendimiento al corte ^{12, 13}.

En México y especialmente en las zonas tropicales, el uso de estos promotores de crecimiento en bovinos de engorda ha sido limitado, tanto en estabulación como bajo pastoreo, debido a que ganaderos y Médicos Veterinarios Zootecnistas no están bien informados sobre estos productos. Por esto, se requiere generar información en el trópico, que permita conocer si estos aditivos pueden ayudar a hacer más eficiente y rentable la engorda y finalización en estabulación.

HIPÓTESIS

La respuesta en la eficiencia de la productividad y rendimiento de carne, así como de la rentabilidad económica se ve influenciada por el uso de 3 promotores de crecimiento en toretes Suizo x Cebú en estabulación.

OBJETIVO

Determinar el efecto de 3 promotores de crecimiento sobre la eficiencia de la productividad y rendimiento de carne, así como sobre la rentabilidad en toretes Suizo x Cebú en estabulación.

MATERIAL Y MÉTODOS

Localización del área

El presente estudio tuvo una duración de 3 meses (Octubre-Diciembre, 1999) y se realizó en el rancho particular "San Carlos" propiedad del Sr. Norberto G. Aguirre Prior, ubicado en el municipio de Tihuatlán, Ver, a 30 km de la ciudad de Poza Rica, Ver, y 40 km de la ciudad de Tuxpan, Ver.

El clima del área es Awo cálido subhúmedo, con una temperatura y precipitación media anual de 25°C y 1078.2 mm, respectivamente. La altitud es de 222 msnm y los suelos del área son del tipo vertisoles ^{14, 15}.

Distribución de tratamientos

Se utilizaron 98 toretes Suizo x Cebú (SxC) con un peso promedio inicial de 415 kg., los cuales fueron divididos en 3 grupos, a los cuales se les asignó aleatoriamente los tratamientos de la siguiente forma:

Tratamiento 1: 28 toretes que recibieron 2.5 kg de fermentos de *Aspergillus oryzae*/tonelada de alimento (Bospro^o, laboratorio Pet Ag, Inc.)

Tratamiento 2: 31 toretes que recibieron 125 g de clorhidrato de zilpaterol/tonelada de alimento (Zilmax^o, laboratorio Hoechst Roussel Vet)

Tratamiento 3: 39 toretes que recibieron 30 g de lasalocida sódico/tonelada de alimento (Bovatec^x, laboratorio Roché).

Manejo de alimentación

Se utilizó un alimento concentrado con el 14% de proteína cruda y elaborado a base de: 60.5 % sorgo, 8% cáscara de naranja, 10% harinolina, 3% sebo, 2% harina de carne, 4%

melaza, premezcla 2.5% de sales minerales y 10% heno de zacate Pangola (*Digitaria decumbens*). Anexo 1.

El alimento concentrado se ofreció diariamente por grupo, a razón de 3.2% del peso vivo, que correspondieron a 14.9 kg de materia seca y 16.0 kg. en materia verde. Diariamente a las 6:30 am el alimento rechazado se pesó para calcular posteriormente el consumo mediante la diferencia de los kg de alimento ofrecido el día anterior menos los kg de alimento rechazado. El alimento concentrado se ofreció dos veces al día (8:00 a.m. y 5:00 p.m.) dividiendo la ración del consumo estimado. El suministro de alimento se realizó en comederos tipo "canoa" de 20 m lineales aproximadamente.

Manejo de los promotores de crecimiento en el alimento

En los tratamientos donde se utilizó el lasalocida sódico y fermentos de *Aspergillus oryzae*, se hizo una mezcla previa de los promotores con las sales minerales en una mezcladora de 50 kg. El clorhidrato de zilpaterol fue adquirido en una premezcla comercial de sales minerales en presentación de 25 kg. Posteriormente cada promotor se adicionó al alimento mediante el uso de una mezcladora con capacidad de 500 kg. El alimento adicionado con los promotores se almacenó en costales de 40 kg en una bodega bajo techo. El proceso de elaboración del alimento se realizó semanalmente.

Muestreo del alimento

Mensualmente se colectaron de los costales y antes de ofrecer el alimento, una muestra de cada tratamiento (30.0 g) el cual fue identificado y almacenado en bolsas de papel.

Análisis nutricional del alimento

Las muestras de alimento fueron analizadas en el laboratorio de Nutrición Animal del Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical (C.E.I.E.G.T.) para estimar su calidad nutricional en términos de materia seca, materia húmeda y proteína cruda.

Pesaje de animales

Los animales fueron pesados individualmente al inicio del experimento y posteriormente cada 28 días hasta el final del mismo en una báscula con capacidad de 1.5 toneladas.

Aplicación de implantes

Todos los animales fueron implantados con 200mg de progesterona + 28 mg de benzoato de estradiol al inicio del experimento.

Programa sanitario

Los animales estuvieron sometidos al programa sanitario establecido en el rancho, el cual consiste en la desparasitación contra nemátodos gastroentéricos y vermes pulmonares (*Dyctyocaulus viviparus*) solamente al inicio del experimento (previo análisis coproparasitoscópico) mediante el uso de moxidectin a una dosis de 10 mg/50 kg. de peso vivo. La desparasitación externa se realizó al inicio del experimento, utilizando amidinas.

Estimación de los rendimientos

Los rendimientos individuales de la canal fría, vísceras y piel se realizaron individualmente en el rastro TIF 108 de la Unión Ganadera Regional del Norte de Veracruz (UGRNV), ubicado en Tihuatlán, Ver. Para obtener los rendimientos de la canal fría se multiplicó el peso de la canal fría por 100 y se dividió entre el peso vivo de ingreso de los animales al frigorífico.

Estimación de costos de producción

El análisis de rentabilidad se llevó a cabo empleando la metodología financiera mediante la determinación de los ingresos por ventas, los egresos por costos y gastos, y el resultado obtenido por la diferencia de estos a través de un índice (resultado/ingresos).

El análisis de costos se llevó a cabo mediante la determinación de todos aquellos conceptos e insumos requeridos en el proceso productivo de cada uno de los 3 tratamientos, empleando la metodología microeconómica para calcular los costos totales, los costos fijos y los costos variables. A partir de estos, se obtuvo el costo de producción de 1 kg de carne producido ¹⁶.

Análisis estadístico

Se utilizó un diseño completamente al azar siendo cada animal la unidad experimental dentro de cada tratamiento. Así mismo, se realizaron comparaciones de media a través de la prueba de Tukey. Todos los datos fueron analizados con el programa estadístico SAS.

El modelo matemático se describe de la siguiente forma:

$$Y_{ij} = \mu + t_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = variable de respuesta del i-ésimo toro en el j-ésimo tratamiento;

μ = es la media general

t_j = es el efecto del j - ésimo tratamiento (j = tratamiento A,B,C y D)

E_{ij} = es el error aleatorio normal e independientemente distribuido (NID) con media cero y varianza común ($0, \sigma^2$)¹⁷.

RESULTADOS

Comportamiento Productivo

En el cuadro 1, se presentan los pesos iniciales (PI), pesos finales (PF), ganancias diarias de peso (GDP) y pesos acumulados (PA) para los diferentes promotores de crecimiento evaluados, observándose que los PI para T1, T2 y T3, fueron 414.4, 415.5 y 414.3 kg. respectivamente, mientras que los PF para la misma secuencia de tratamientos fueron de 516.6, 526.9 y 522.1 kg respectivamente. En la figura 1, se observan los PI y PF de los toretes de engorda con los diferentes promotores de crecimiento.

Las GDP no se vieron afectadas por ninguno de los promotores de crecimiento, siendo para T1, T2 y T3 de 1.9, 1.9 y 1.8 kg. respectivamente, por lo que no hubo diferencias estadísticamente significativas ($P>0.05$).

Asimismo, en la figura 2, se muestran los incrementos diarios de peso con los 3 tratamientos evaluados. Los pesos acumulados en 71 días de prueba para los diferentes promotores de crecimiento (T1, T2 y T3) fueron de 107.7, 107.3 y 104.7 kg. respectivamente, sin existir diferencias estadísticamente significativas ($P>0.05$). La figura 3, muestra el peso acumulado por tratamiento durante la prueba.

Consumo de Alimento y Tasa de Conversión Alimenticia

En el cuadro 2, se presenta el consumo diario de alimento en base húmeda, (CVF), consumo de materia seca (CMS), consumo de materia seca de acuerdo al porcentaje de peso vivo (CMS % PV) y la tasa de conversión alimenticia (TCA), observándose que existió diferencia altamente significativa en el CVF ($P<0.0001$) entre los tratamientos, siendo para T1 de 15.18 Kg, T2, 13.05 Kg, mientras que para T3 fue de 13.74 Kg

En la figura 4, se observa el comportamiento del consumo diario de alimento en base húmeda para cada promotor de crecimiento. El CMS presentó diferencias altamente significativas ($P < 0.0001$) en los 3 tratamientos siendo para T1, de 13.67 kg., T2 con 11.75 kg y T3 de 12.36 kg. En la figura 5, se muestra el consumo de materia seca obtenido con cada tratamiento.

Por otra parte, el CMS % PV, para los mismos tratamientos fueron de 2.9, 2.4 y 2.6% respectivamente, mostrando diferencias estadísticamente significativas entre sí ($P < 0.0001$).

La TCA no presentó diferencias estadísticamente significativas ($P > 0.05$) siendo para T1, T2 y T3 de 8.97, 6.58 y 7.58 kg, respectivamente. La figura 6, muestra las tasas de conversión alimenticia logradas con cada tratamiento.

Rendimientos de Canal, Vísceras, Piel y Peso de Canales

En el cuadro 3, se presentan los pesos de la canal (PC), rendimientos de canal caliente (% RCC), rendimiento de la canal fría (% RCF), rendimiento de vísceras (RV) y piel (RP), observándose PC para T1, T2 y T3, de 302.0 kg, 321.4 kg y 309.0 kg, respectivamente, mostrándose de la misma manera las diferencias en kilogramos entre tratamientos de 19.4 entre T1 y T2, 12.4 entre T2 y T3 y de 7 entre T1 y T3. Dando como resultado %RCC para T2 de 61.9%, mientras que en T1 fue de 59.1% y T3 de 59.8 %, sin observarse diferencias significativas ($P > 0.05$).

El % RCF, fue para T2, T3 y T1 fue de 61.1%, 59.1 % y 58.4%, respectivamente sin presentar diferencias significativas ($P > 0.05$) entre tratamientos. La figura 7, muestra los rendimientos en canal fría con cada promotor de crecimiento. También se presentan los rendimientos estimados de vísceras siendo de 32.7% para los 3 tratamientos.

El rendimiento de la piel para T1, T2 y T3 fue de 8.5, 8.5 y 8.9% respectivamente, sin observarse diferencias significativas ($P>0.05$) entre los tratamientos. La figura 8, muestra los rendimientos de la piel obtenidos con cada promotor.

Ingresos y Egresos por Grupo e Individuales

El cuadro 4, presenta la relación de ingresos individuales por la venta de la carne en canal (IVCC), venta de las vísceras (IVV) y venta de la piel (IVP); observándose que los IVCC para el T1 fueron de \$ 6,188.90, \$6,6592.8 para el T2 y \$ 6,270.90 para el T3; existiendo una diferencia de \$ 403.90 de T2 respecto de T1 y de \$ 321.90 de T2 con el T3. En la figura 9, se muestran los IVCC obtenidos por en cada tratamiento. Los IVP fueron de \$ 245.90 para T3, \$ 239.50 para T2, \$232.60 para T1; mostrándose una diferencia de T3 con el T2 y el T1 de \$ 6.4 y \$ 13.30 respectivamente. La figura 10, muestra los ingresos por concepto de la venta de piel con cada promotor.

Los IVV fueron de \$ 162.00 para el T2, \$ 158.7 para el T3 y \$ 157.00 para el T1, con una diferencia del T2 en relación con el T3 y el T1 de \$ 3.30, y \$ 5.00, respectivamente. La figura 11, muestra los ingresos obtenidos por la venta de vísceras. Por otra parte, el total de ingresos individuales por concepto de venta de los animales a rendimiento fue mayor en el T2 que el T1 por \$ 501.80 y que el T3 por \$ 404.70. La figura 12, muestra el total de ingresos por la venta de animales a rendimiento. En base a lo anterior, si la venta se hubiera realizado en pie el precio del kg habría sido para el T1 fue de \$ 12.73, para T2 de \$ 13.12 y \$ 12.78 para T3, siendo mayor T2 con respecto de T3 y de T1 (\$ 0.55 y \$0.5, respectivamente). La figura 13, muestra el valor de venta en pie por cada tratamiento.

El cuadro 5, muestra la relación de ingresos totales por la venta de carne en canal (IVCCT), vísceras (IVVT) y piel (IVPT) por tratamiento, observándose que el T3 obtuvo IVCCT más elevados (\$ 247,074.20) con respecto del T2 (\$ 204,227.10) y el T1 (\$ 173,

339.80), los IVPT igualmente fueron superiores para el T3 (\$ 9,630.10) respecto de T2 y T1 (\$ 7,473.00 y \$ 6, 553.90 respectivamente), los IVVT fueron para el T1 de \$ 4,399.10, para el T2 de \$ 5, 185.9 y \$ 6192.8 para el T3, con un total de ingresos por grupo de \$ 184,292.80 para el T1, \$ 216,886.00 para el T2 y el T3 con \$ 262,897.10. La figura 14, muestra la relación de ingresos por venta de carne en canal, vísceras y piel por tratamiento.

El cuadro 6, muestra la relación de egresos por grupo de toretes (REG) en el cual se observa que el T1 obtuvo \$ 182,044.14 el T2 \$ 200,480.09 y el T3 con \$ 246,285.52, siendo los mayores egresos los conceptos de alimentación (T1, 20.53%, 17.47% para T2 y T3 con 18.53%) y compra de ganado (73.31%, 73.89% y 75.45% en la misma secuencia de tratamientos) y en el caso del T2 la compra del promotor de crecimiento el cual representó el % 2.69 del total de egresos, mientras que el T3 fue el que tuvo menores egresos por concepto del promotor de crecimiento con 0.032 % del total, seguido por T1 con el 0.31%. La figura 15, muestra los egresos totales de cada tratamiento a lo largo del periodo de engorda. Las figuras 18, 19 y 20, muestran los porcentajes que representan los gastos más significativos en cada tratamiento.

En el cuadro 7, se observan los costos de producción de 1 kg de carne por tratamiento en el cual el T1 produjo a un precio de \$ 12.58, mientras que el T2 a \$ 12.27, siendo el T3 el que obtuvo menor costo de producción con \$ 12.09. La figura 16, muestra el costo de producción de 1 kg de carne con cada promotor.

El cuadro 8, muestra la utilidad financiera por grupo (UFG), donde el T3 obtuvo la mayor UFG en comparación con el T2 y el T1, ya que tuvo una UFG de \$ 16,611.58 con una diferencia de \$ 205.67 y \$14,362.92 respectivamente, el T2 obtuvo una RG de \$16,405.91 y el T1 de \$ 2,248.66. La figura 17, muestra la utilidad financiera por lote con cada promotor.

El cuadro 9, muestra la relación de egresos de forma individual (REI) en el cual se observa que el T2 tuvo mayores REI con \$ 6,387.78; siendo los conceptos de compra de alimento, de ganado y del promotor de crecimiento los mayores porcentajes que abarcan dicho rubro, mientras que el T1 tuvo un REI de \$ 6,501.57 y T3 de \$ 6,315.01.

DISCUSION

La producción de carne bovina en las regiones tropicales de México, ha disminuido drásticamente por la venta de hembras de reemplazo, escaso uso de tecnología y baja producción de becerros para el abasto. En los últimos cinco años en las zonas tropicales se ha intensificado la producción de carne en corrales, sin embargo los ganaderos no tienen la tecnología bien establecida ya que muy pocas veces se utilizan adecuadamente promotores de crecimiento o bien se desconoce con que tipo de dietas deben de utilizarse. Por otra parte, no se tienen bien establecidos los costos de producción de un kg. de carne, así como la rentabilidad en este tipo de explotaciones, por lo que es necesario estudiar detalladamente el impacto de algunos promotores de crecimiento sobre la productividad y la economía de las explotaciones intensivas de carne bovina en el trópico.

Ganancias de peso

La ganancia diaria de peso (GDP) en un corral de engorda es uno de los principales indicadores de la eficiencia productiva del ganado. Las GDP de toretes en estabulación varían dependiendo del manejo integral del sistema de engorda, sexo, tipo y calidad de la alimentación, raza y genotipo ¹⁸.

En el presente estudio, las GDP no fueron estadísticamente diferentes, sin embargo existió una tendencia a ser mejor el tratamiento de *A. oryzae* en relación a clorhidrato de zilpaterol y lasalocida. Dichos resultados fueron superiores a los encontrados por Slippers¹⁹, quien utilizando toretes en estabulación con un alimento concentrado con el 12.6% de proteína cruda y distintos porcentajes de inclusión *A. oryzae*, obtuvo GDP de 1.580 kg.

Por otro lado, Steenkamp y col ²⁰, utilizando la micela del hongo *A. oryzae*, en bovinos estabulados con dietas altas y bajas en forraje obtuvieron GDP de 1.370 kg., menores a las encontradas en el presente estudio donde se utilizaron 30.0 g de *A. oryzae* /animal/día. Claxton ²¹, encontró en toretes estabulados con una dieta integral de 10.4% de proteína y 77.4 % de total de nutrientes digestibles (TND), GDP de 1.75 kg. con el uso de *A. oryzae* y 1.56 para el tratamiento control, obteniendo ventaja el uso de la micela y presentando resultados menores a las del presente estudio (1.92 kg.) ya que en esta dieta integral de finalización contenía 16.0% de proteína cruda y los animales estuvieron implantados durante la prueba con 28 mg de benzoato de estradiol y 200 mg de acetato de trembolona.

En otro estudio realizado por PetAg.Inc ¹⁰, utilizando la micela de *A. Oryzae* a una dosis de 30.0 g/ animal/día en becerros de la cruce Simmental X Angus X Hereford, en estabulación durante 74 días tuvieron GDP de 1.77 Kg. Estas ganancias también son menores a las del presente estudio, posiblemente debido a que los becerros tienen GDP inferiores a las de los toretes, ya que la energía que se administra en la dieta no es utilizada en su totalidad para la producción de carne.

En general, la micela de *A. Oryzae* en los rumiantes actúa dentro del metabolismo de los carbohidratos como un pre-fermentador que altera la microflora ruminal haciendo que la celulosa y el almidón de los granos se conviertan en subunidades de glucosa haciendo variar la producción y proporción de ácidos grasos volátiles. Asimismo incrementa el grado de digestión de la materia seca y fibra, lo que provoca un menor tiempo de digestión de los alimentos y por lo tanto menores pérdidas energéticas. Debido a esto, es importante considerar el uso de este promotor de crecimiento como una alternativa interesante para incrementar las GDP en animales en finalización en corrales a un bajo costo.

En el caso del clorhidrato de zilpaterol es un β -agonista, derivado de las catecolaminas que se fija a los receptores de los tejidos adiposo y muscular el cual estimula el metabolismo celular promoviendo por lo tanto en las células adiposas un aumento de la lipólisis y termogénesis y una disminución de la lipogénesis, ya que activa a la hormona sensitiva a la lipasa, que transforma los triglicéridos almacenados en ácidos grasos libres; mientras que en el músculo, el zilpaterol incrementa la síntesis de proteínas, disminuyendo la proteólisis, que va a dar como resultado una hipertrofia muscular, ya que la síntesis proteica permanece constante. Debido a la modificación del metabolismo del tejido muscular y adiposo existe un ahorro de energía que se traduce en un incremento del tejido muscular una mejora en la eficiencia alimenticia ¹¹. En relación a las GDP alcanzadas con el clorhidrato de zilpaterol a dosis de 60 mg/ cabeza/día, Garza ¹⁸, realizando 6 estudios en diferentes estados de la República Mexicana encontró diferencias estadísticas en las GDP ($P < 0.05$) a favor del uso de zilpaterol en relación a grupos controles a excepción del estado de Sinaloa donde utilizando toretes en estabulación con una dieta a base de grano de maíz roado durante 52 días de prueba tuvo GDP de 1.29 kg no hubo diferencias estadísticas entre tratamientos ($P > 0.05$), coincidiendo con los resultados obtenidos en dicho estudio.

Plascencia y col ²², utilizando novillos Cebú x Angus x Charolais en estabulación y una dieta con 73% de trigo hojueleado obtuvieron GDP para el tratamiento con zilpaterol y el grupo control de 1.94 y 1.42, respectivamente, con diferencias estadísticas ($P < 0.01$), pudiendo deberse la significancia y las GDP mayores de este trabajo a la utilización de animales provenientes de razas que presentan mayor potencial genético para manifestar crecimiento muscular.

Por otro lado, Barajas y col ¹³, no encontraron diferencias estadísticas ($P > 0.20$) entre el uso de zilpaterol a 125g/ton de alimento y el grupo control en toretes Cebú y una dieta con

13.8% de proteína cruda obteniendo GDP de 0.980 vs. 1.020 kg., respectivamente. Dichos resultados coinciden con los obtenidos en el presente estudio, aún siendo menores las GDP pudiendo deberse al menor porcentaje de proteína de la dieta.

En general el clorhidrato de zilpaterol no se recomienda como un mejorador de las ganancias diarias de peso, sin embargo hace más eficiente el uso de la energía de la dieta.

Con respecto al lasalocida sódico, Beacom y col ²³, utilizándolo a una dosis de 35 g en finalización de toretes Charolais x Angus x Hereford x Simmental previamente implantados con 200 mg de propionato de testosterona y 20 mg de benzoato de estradiol y una dieta de grano rolado con el 11.0% de proteína cruda, obtuvieron GDP de 1.45 kg., sin encontrar diferencias estadísticas ($P>0.05$) con respecto al grupo control el cual obtuvo 1.32 kg.; al igual Berger y col ²⁴, utilizando toretes y una dieta integral con el 11.5% de proteína cruda, adicionada con 30g de lasalocida/tonelada de alimento encontraron GDP de 1.06 kg., sin existir diferencias significativas entre tratamientos. Estos resultados son similares a los encontrados en el presente estudio, sin embargo sus GDP fueron menores posiblemente porque el concentrado utilizado tenía menor cantidad de proteína cruda.

Los ionóforos son un grupo de antibióticos producidos por la fermentación del hongo *Streptomyces* sp. En la caso del lasalocida es sintetizado por *S. lasaliensis*, los cuales tienen actividad contra bacterias productoras de ácido acético y favorecen el crecimiento de ácido propiónico y una disminución en la producción de acetato y metano dentro del rumen. El principal factor que influencia la magnitud de la respuesta se debe a la densidad de energía de la dieta o la proporción de concentrado y forraje.

Las dietas con alto nivel de concentrado resultan por lo tanto en una mayor producción de propionato en el rumen, al mismo tiempo se obtiene una disminución en la producción de

ácido láctico; aspecto importante en el caso de alimentar al ganado con dietas altas en concentrado.

La principal razón por la cual los ionóforos se están utilizando en la producción de carne es por el mejoramiento de la eficiencia para convertir alimento a ganancia de peso ^{25,26}.

Consumo de alimento en base seca y húmeda

El consumo de alimento (CMS) es uno de los puntos importantes dentro del manejo de un sistema de finalización de toretes, ya que la compra del mismo abarca entre el 70% del total de egresos realizados a lo largo de un ciclo de engorda, debido a esto el uso de aditivos es una de las alternativas más importantes para reducir los costos de la alimentación ^{1, 27, 28}.

En el presente estudio se obtuvo una diferencia altamente significativa ($P < 0.0001$) entre tratamientos, resultando el menor consumo para clorhidrato de zilpaterol, posteriormente lasalocida sódico y *A. oryzae*. La inclusión de zilpaterol disminuyó en 13.9% el consumo respecto de *A. oryzae* y 9.2% con lasalocida sódico, mientras que el lasalocida lo redujo en 9.5% en comparación de T1.

En el caso de *Aspergillus oryzae*, Souter ²⁹, 1996, finalizando 46 toretes Simmental de 500 kg. de peso promedio y adicionando la dieta con 20 g de *A. oryzae*/cabeza/día obtuvo un CMS 1.5% menor que los otros tratamientos, estos resultados concuerdan con lo obtenido por Claxton, ²¹ quien utilizando el mismo promotor a dosis de 28 g/ cabeza/día en 31 toretes Angus x Hereford x Simmental tuvo un CMS de 12 kg, estos resultados son inferiores a los obtenidos en el presente experimento en el cual la inclusión de *A. oryzae* no disminuyó el CMS con respecto de los otros tratamientos.

En vacas, Bertrand, ³⁰, obtuvo una disminución de 3.4% del consumo con respecto del control, utilizando una dieta con el 16.6% de proteína cruda, siendo un consumo menor al

obtenido en este estudio, posiblemente debido a que la dieta utilizada con respecto del presente experimento tenía mayor porcentaje de proteína cruda influyendo directamente sobre el consumo. Debido a que la micela de *Aspergillus oryzae* aumenta la digestibilidad del alimento, este disminuye su tiempo de paso a lo largo del tracto gastrointestinal aumentando por lo tanto el consumo diario.

En el caso del zilpaterol, Plascencia ²², obtuvo un consumo de 8.45 kg/d, a lo largo de 42 días de prueba utilizando novillos Cebú x Angus x Charolais y una dieta de trigo hojueleado adicionado con 6 mg de zilpaterol/ kg. de alimento; sin embargo este CMS no mostró diferencia significativa con respecto de los otros tratamientos ($P>0.20$); de la misma forma, Garza ¹⁸, utilizando novillos en estabulación y diferentes dosis de clorhidrato de zilpaterol (0.10, 0.15 y 0.20 mg/kg.) obtuvo un consumo promedio de 7.2 kg., dichos resultados no concuerdan con los obtenidos en el presente estudio en el cual la inclusión de zilpaterol si mejoró el CMS con diferencias altamente significativas ($P<0.001$) respecto de los otros tratamientos.

Barajas y col ¹³, en diferentes experimentos en los cuales finalizó toretes Cebú con una dieta de 13.8% de proteína cruda adicionada con 125 g de zilpaterol/tonelada de alimento obtuvo CMS de 10.82 y 7.72 kg., respectivamente para cada trabajo, sin embargo no encontró diferencias estadísticas entre tratamientos ($P>0.20$).

En el caso de lasalocida sódico, Berger y col ²⁴, obtuvieron CMS de 8.41kg., utilizando animales de craza Simmental alimentados con bloques con 32% de proteína cruda y con los cuales encontró diferencias estadísticas ($P<0.05$) con respecto de los otros grupos; resultados que concuerdan con los obtenidos por Beacom y col ²³, quienes utilizando una dieta alta en concentrado con 11% de proteína cruda obtuvo CMS de 12.3 kg. en animales de craza Hereford x Charolais x Angus, teniendo un consumo 1.6% menor que el grupo control.

Dichos experimentos coinciden con lo encontrado en el presente estudio en el cual lasalocida sí presentó diferencia altamente significativa con respecto de los otros tratamientos y teniendo un CMS menor que T1; los consumos menores obtenidos por estos investigadores son debidos posiblemente a la utilización de dietas con altos porcentajes de proteína cruda (32%). Por el contrario Reffet-Stabel ⁵, utilizando lasalocida en dosis de 250 mg/cabeza/ día en toretes Angus obtuvo CMS de 4.64 kg., y una disminución del 7.2% del consumo con respecto del grupo control, sin embargo, no encontró diferencias significativas entre tratamientos ($P>0.10$), al igual que McKinnon ³¹, quien durante una finalización de toretes Charolais con una dieta de 12.6% de proteína cruda y una dosis de 36 ppm tuvo un consumo de 8.88 kg., siendo 1.66% mayor que el tratamiento control.

Tasa de conversión alimenticia

En el presente estudio la tasa de conversión alimenticia (TCA) no presentó diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos ($P>0.05$), sin embargo el clorhidrato de zilpaterol presentó el resultado más bajo (6.68kg.), posteriormente fue el lasalocida sódico y *A. oryzae*, con 7.58 y 8.97, respectivamente.

PetAg Inc ¹⁰, utilizando hembras y machos de diferentes cruzas alimentados con ensilado obtuvieron una TCA de 6.41 a lo largo de 141 días de prueba, siendo estos resultados mejores a los obtenidos en el presente experimento posiblemente porque los animales utilizados tuvieron un peso mayor, por lo tanto su consumo fue más alto repercutiendo directamente sobre la TCA. Estos resultados no coinciden con lo encontrado en otro experimento por PetAg Inc ¹⁰, donde utilizando 72 machos alimentados con dietas bajas y altas en forrajes y un nivel de inclusión de 0.15% de *A. oryzae*, encontró una CA de 7.29 y

7.0 respectivamente para cada nivel de forraje., en el cual se observaron TCA mayores a los del presente trabajo, debido a que el porcentaje de inclusión del *A. oryzae* fue menor.

Claxton ²¹, a lo largo de 74 días de prueba encontró una TCA de 6.83 kg., utilizando una dieta con el 19.7% de PC en toretes Angus, x Hereford x Simmental, mientras el grupo control obtuvo 7.38 kg, lo cual no concuerda con lo encontrado en el presente estudio, debido posiblemente a la utilización de razas especializadas en la producción de carne que en consecuencia tuvieron un efecto aditivo de sus características genéticas y la utilización de un promotor que tiende a incrementar la digestibilidad y el consumo de alimento sin menoscabo de la GDP.

En el caso de zilpaterol, Ramírez ³², durante 30 días de administración del promotor utilizando novillos implantados con 140 mg de acetato de trembolona y 20 mg de 17 β estradiol obtuvo una CA de 5.67, siendo 10.4% mejor que el tratamiento control, resultados que concuerdan con lo obtenido en el presente estudio en el cual la adición de zilpaterol mejoró en 12% la conversión alimenticia con respecto de *A. oryzae*, debido a que este tratamiento obtuvo los más altos CMS.

Estos resultados concuerdan con lo encontrado por Garza ¹⁸, quién obtuvo una CA de 6.5 en toretes, mientras que el grupo control fue de 6.72., sin existir diferencia significativa entre tratamientos ($P > 0.05$). Barajas y col 1998, tampoco encontró al igual que en el presente estudio diferencia significativa entre tratamientos ($P = 0.12$).

Para lasalocida sódico, Beacom ²³, con 209 hembras y machos alimentados con dietas con el 11.0% de proteína cruda obtuvo 9.6 de CA con una dosis de 33 mg/kg de peso vivo, encontrando diferencia estadística entre tratamientos ($P < 0.05$), resultados que no concuerdan con lo encontrado en el presente estudio.

Reffet-Stabel ⁵, finalizando toretes Angus alimentados con una dieta con el 11% de proteína cruda adicionada con 250 mg de lasalocida sódico obtuvo una CA de 6.44.

sin diferencia significativa con el grupo control ($P>0.10$), de la misma manera, Morris y col³³, obtuvieron una CA de 6.33 con una dosis de 33 mg/kg. en una dieta con 90% de concentrado en ganado estabulado, resultados similares a los de este experimento probablemente por la utilización de dosis y % de alimento concentrado iguales. Berger²⁴, tampoco encontró diferencias significativas entre tratamientos con una CA de 7.27 en toretes finalizados en estabulación.

Rendimiento en canal fría

En el presente estudio, el rendimiento de la canal no mostró diferencias significativas ($P>0.05$) a favor de ningún promotor de crecimiento, sin embargo numéricamente el clorhidrato de zilpaterol obtuvo el mayor rendimiento con una diferencia de 2.8% en referencia a *A. oryzae* porcentaje que equivale de 12.6 a 14 kg. por canal y por lo tanto un aumento en el valor monetario de la misma, ya que el zilpaterol tiene un modo de acción directo sobre las masas musculares promoviendo en ellas la proteogénesis y aumentando la lipólisis.

PetAg Inc¹⁰, obtuvo RCF de 53.7 y 54.2%, para *A. oryzae* y el ionóforo monensina sódica, respectivamente, utilizando toretes alimentados con alimento concentrado y 20% de la micela, sin encontrar diferencias significativas entre tratamientos ($P>0.05$), al igual que en el presente trabajo, sin embargo el rendimiento de la canal fue mayor debido al uso de una dosis más alta de *A. oryzae* y al uso de implantes anabólicos; de la misma manera Ri Yubang³⁴, con 14 toretes en 169 días de prueba con una adición de 30 g/mg/día contra un control obtuvo RCF de 60.5% y 59.8%, respectivamente. Chapple³⁵, utilizando machos en finalización alimentados con ensilado de maíz obtuvo rendimientos de 55.7% con la inclusión de la micela o de monensina sódica, sin presentar por lo tanto diferencias

significativas ($P>0.05$). lo que sugiere que la micela de *A. oryzae* no resultó con ventajas sobre los rendimientos de la canal.

Para clorhidrato de zilpaterol, Garza ¹⁸, encontró RCF de 61.7%, 63.0% y 62.6%, usando dosis de 0.10, 0.15 y 0.20 mg/kg, respectivamente, encontrando diferencia significativa ($P<0.01$) con respecto al grupo control (60.1%), siendo la inclusión de 0.15 mg/kg, donde se obtuvo el rendimiento más alto, de la misma forma Plascencia y col ²², utilizando novillos Angus x Charolais x Cebú en una prueba de 42 días y clorhidrato de zilpaterol en dosis de 6 mg/kg, encontró RCF de 63.9% a diferencia del grupo control que obtuvo 61.7%, estos experimentos fueron realizados con cruza de animales especializados en la producción de carne causa por la cual posiblemente sus rendimientos fueron mayores que los obtenidos en este trabajo, por lo tanto los resultados de los estudios no presentan similitudes entre si.

Ramírez ³², no encontró diferencias estadísticas entre tratamientos ($P>0.05$) finalizando novillos con zilpaterol con diferente duración del tratamiento a 50 y 30 días obtuvo RCF de 60.58 y 59.88%, respectivamente, donde el control tuvo 58.2%, siendo dichos resultados semejantes a los obtenidos en este trabajo, probablemente debido al manejo similar al que fueron sometidos los animales.

En el caso de lasalocida sódico, Morris y col ³³, alimentaron ganado en finalización con una dieta con el 90% de concentrado y 33 mg/kg. de alimento y obtuvieron RCF de 63.1%, mientras que el grupo control obtuvo 63.4%, sin ser estadísticamente significativas ($P>0.05$), al igual que en el presente experimento, de la misma forma McKinnon y col ³¹, obtuvieron un RCF de 58.4%, utilizando toretes de crusa Charolais con una dieta con el 12.8% de proteína cruda y adicionada con 36 ppm de lasalocida que no presentaron diferencias estadísticas ($P>0.05$) entre tratamientos (monensina vs. lasalocida), pero si con respecto del grupo control ($P<0.05$), por otro lado Berger y col ²⁴, tampoco

encontraron diferencia significativa ($P>0.05$) obteniendo rendimientos de 61.7%, siendo menor numéricamente el RCF, que el tratamiento control (62.1%). Estos resultados sugieren que el uso de lasalocida no influyen de manera determinante sobre los rendimientos de la canal fría.

Rentabilidad financiera

La rentabilidad de la ganadería bovina está determinada por el grado en que se optimicen las funciones de compra y aumento de peso en el periodo de finalización, sea bajo condiciones de pastoreo o confinamiento y depende en gran medida del: ritmo de crecimiento de los animales, eficiencia de la conversión alimenticia, costo de alimentación, sexo, nivel nutricional, precio de compra y venta del ganado, peso, raza, status sanitario y medio ambiente³⁶.

En el presente estudio, el tratamiento 2 fue el grupo que obtuvo los ingresos totales más altos en la venta de animales a rendimiento en comparación con lasalocida y *A. oryzae*, obteniendo el mayor ingreso en el concepto de venta de la canal en los tres tratamientos, posteriormente fue la venta de piel y por último la venta de vísceras. Estos ingresos llevan a la comparación con el valor de venta en pie, el cual muestra el costo estimado al que se habrían vendido los animales de haberse comercializado en pie, siendo \$13.30 para el T2, \$12.80 para T3 y \$12.70 para T1, dicho valor da una perspectiva de la ganancia que se obtiene al vender los animales a rendimiento, ya que al momento del sacrificio el precio más alto al que se pagaba el ganado en pie era de \$12.40, por lo tanto se hubieran dejado de ganar hasta 90 centavos por kilogramo de carne vendido.

Por otra parte, los gastos realizados a lo largo del periodo de finalización incluyeron el alimento, maquinaria con y sin motor, animales, promotores de crecimiento, desparasitante, mano de obra, etc.

De esta forma, se observa que el tratamiento 2, tuvo el valor más elevado de egresos (\$6,589.28), seguido por el tratamiento de *A. oryzae* (\$ 6,477.02) y finalmente lasalocida (\$ 6,292.13).

Para los tres tratamientos el concepto de compra de animales fue el que alcanzó el mayor porcentaje de los egresos totales, posteriormente la compra de alimento, la cual alcanzó hasta el 20.62% en el caso del tratamiento 1, 16.96% y 18.60% para T3 y T2, respectivamente.

En el caso de la compra de los promotores, el clorhidrato de zilpaterol fue el producto con el costo más elevado por animal, ya que tiene un precio unitario muy elevado, sin embargo su dosis y el consumo de alimento no permitió que su costo se elevara más que en 2.5%, con respecto de los otros tratamientos, por otra parte el lasalocida sódico representó el menor valor por este concepto, ya que tiene el menor precio unitario y la dosis más baja, y el *A. oryzae* tiene un precio de compra bajo, pero el consumo de alimento que presentaron los animales y la dosis utilizada permitió que su valor se elevara.

Cabe señalar que aunque el análisis económico se realizó de forma individual y en grupo, siendo hipotético el análisis individual ya que se obtuvo de la división de los ingresos y egresos totales entre el número de animales por tratamiento, se tomaran en cuenta los costos por animal, ya que fueron más representativos debido a que cada tratamiento tuvo un número diferente de animales.

CONCLUSIONES

1. Las ganancias diarias de peso no presentaron diferencias estadísticas entre tratamientos, sin embargo la inclusión en la dieta de las micelas de *A. Oryzae* y el zilpaterol obtuvieron mejores ganancias numéricamente con respecto de los animales a los cuales se les administró lasalocida.
2. El consumo de alimento y la tasa de conversión alimenticia disminuyó en los toretes que fueron adicionados con clorhidrato de zilpaterol.
3. No existieron diferencias entre tratamientos para los rendimientos de la canal adicionando cualquiera de los 3 promotores de crecimiento.
4. El c. de zilpaterol obtuvo el mayor valor de venta en pie con respecto de los otros tratamientos.
5. La adición del zilpaterol resultó en ingresos más elevados por la venta de animales a rendimiento en canal en el frigorífico
6. El lasalocida sódico obtuvo los egresos más bajos y el menor costo por concepto de compra del promotor.
7. La adición del lasalocida sódico dió como resultado un menor costo de producción de un kg de carne bovina.
8. La adición de lasalocida sódico influyó positivamente en la utilidad financiera por lote.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ricalde VR, Mendoza GD, Crosby GM, Sandoval C.: Manejo nutricional en corrales de engorda. *Rev. Vet. Méx.* 1998; 29: 291-296
2. Spears WJ. Ionophores and Nutrient Digestion and Absorption in Ruminants. *J. Nutr* 1990; 120: 632-638
3. Martínez PL.: Importancia de los ionóforos (monensina sódica, lasalocida sódico y salinomycin sódico) en la alimentación de los rumiantes. Estudio Recapitulativo (tesis de licenciatura). México, D.F. México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM, 1988.
4. Livas CF.: Uso de los ionóforos en la alimentación del ganado bovino de leche y carne. Memorias del Curso de Farmacología y su Aplicación en la Clínica Bovina; 1998 Octubre; México, D.F. Colegio de Médicos Veterinarios Zootecnistas del Distrito Federal, AC, 1998:15-21
5. Reffet-Stabel J, Spears JW, Harvey RW, Lucas DM. Salinomycin and lasalocid effects on growth rate, mineral metabolism and ruminal fermentation in steers. *J. Anim. Sci* 1989; 67:2735-2742.
6. Páez D.E.: Los ionóforos o antibióticos poliéteres y su aplicación como modificadores de la ecología ruminal. Memorias del Curso de Avances de Farmacología Aplicada en la Clínica Bovina; 1997 Octubre; México, D.F. Colegio de Médicos Veterinarios Zootecnistas del Distrito Federal, AC., 1997: 147-151.
7. Tyler J.W, Wolfe D.F, Maddox,R.: Clinical indications for dietary ionophores in ruminantes. *Food Animal* 1992; 14: 989-993.
8. Rumsey T.S. Monensin in cattle: Introduction. *J. Anim. Sci* 1984;58:1461-1464.

9. Galloway D.L, Goetsch AL, Sun V, Forster L.A. Effects of additions of sodium bicarbonate, salt, *Aspergillus oryzae*, culture extract, niacin, lysine or phenylalanine to ground corn-based supplements on feed intake and digestion by Holstein steers consuming bermuda grass (*Cynodon dactylon*) hay. *Anim Feed Sci Tech* 1991; 32: 261-273.
10. Pet-Ag, Inc. BOSPRO® . Boletín Informativo. 1996.
11. Hoechst Roussel Vet. Resúmenes de la conferencias presentadas en el lanzamiento de Zilmax en México. Febrero 1988.
12. Garcés YP, Zinn P, Rebolledo AM, Abreu CC. Efecto del Clorhidrato de Zilpaterol sobre la ganancia de peso y características de la canal de toretes finalizados en pastoreo. Memorias de XXXIV Reunión Nacional de Investigación Pecuaria en México.. Querétaro (Querétaro) México, 1998:143
13. Barajas CR, Virgilio AR, Contreras PG, Monárrez PO. Efecto del Clorhidrato de Zilpaterol (ZILMAX) sobre la respuesta productiva de toretes cebú finalizados en trópico seco. Memorias de XXXIV Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Querétaro (Querétaro) México, 1998:144
14. García E. Modificaciones al sistema de clasificación climático de Köppen. 1a ed. México 1981.
15. Universidad Nacional Autónoma de México. Atlas Nacional de México. México (DF): 1990.
16. Aguilar A, Alonso F, Baños A, Espinosa A, Juárez J, Tort A, Caletti L. Aspectos Económicos y Administrativos en la Empresa Agropecuaria. Costos. Programación lineal. Contabilidad. LIMUSA. México. 1983
17. Segura, C.J.: Notas de diseños experimentales. Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Enero, 1996.

18. Garza FJ. Comportamiento Productivo de Bovinos Productores de Carne en Finalización, Suplementados con Zilmax. Resúmenes de las conferencias presentadas en el lanzamiento de Zilmax[®] en México; 1998 febrero; México (DF) México: Hoechst Roussel Vet, 1998: 57-72
19. Slippers SC, Steenkamp EL, Naude JF. The effect of various Bospro inclusion rates in feedlot rations with different roughage levels on the performance of steers. . BOSPRO[®], Boletín Informativo; Illinois (Chicago) USA: Pet-Ag, Inc, 1987
20. Steenkamp EI, Slippers SC, Naude JF. The effect of Bospro, Taurotec and Bospro + Taurotec in combination with high or low roughage levels in complete finishing diets of steers. BOSPRO[®], Boletín Informativo; Illinois (Chicago) USA: Pet-Ag, Inc, 1987
21. Claxton J. Performance on cattle fed Pet-Ag's BOSPRO[®] in a whole shelled corn (no roughage) finishing program. BOSPRO[®], Boletín Informativo; Illinois (Chicago) USA: Pet-Ag, Inc, 1987
22. Plascencia A, Torrentera N, Zinn, RA. Influencia de la Adición de Ziipaterol en Dietas de Finalización para Novillos: Comportamiento Productivo y Características de Canal. Resúmenes de las conferencias presentadas en el lanzamiento de Zilmax[®] en México; 1998 febrero; México (DF) México: Hoechst Roussel Vet, 1998:72-84
23. Beacom SE, Mir Z, Korsrud GO, Yates WD, MacNeil JD. Effect of the feed additives chlortetracycline, monensin and lasalocid on feedlot performance of finishing cattle, liver lesions and tissue levels of chlortetracycline. Can J Anim Sci 1988;68:1131-1141
24. Berger LL, Ricke SC, Fahey GC. Comparison of two forms and two levels of lasalocid with monensin on feedlot cattle performance. J Anim Sci 1981; 53: 1440-1445

25. Gallegos A. Uso de los ionóforos en la alimentación del ganado bovino. Asesoría Pecuaría Integral. Primer ciclo de conferencias sobre finalización de ganado de engorda en corral. Veracruz (Veracruz) México. 1994.
26. Quintin McK, Lawrence K. Ionophores. In *Prac* 1996; 10: 385-386
27. Bächtold, GE, Juarez, GJ y Aguilar, VA. Localización y evaluación de los recursos pecuarios del país. En Alonso PF: Economía zootécnica. México, D.F.: LIMUSA, 1989:97
28. Caballero, JR. Costos de producción. En Buxadé, CC. editor: Vacuno de carne. Barcelona: *Mundi Prensa*, 1998:571-581
29. Souter B. BOSPRO[®], Boletín Informativo; Illinois (Chicago) USA: Pet-Ag, Inc, 1987
30. Bertrand JA, Grimes LW. Influence of Tallow and *Aspergillus oryzae* Fermentation Extract in Dairy Cattle Rations. *J Dairy Sci* 1997; 80: 1179-1184
31. McKinnon JJ, Cohen RD, Kowalenko WS, Janzen D. The effects of feeding monensin and lasalocid together in the same diet or in a daily rotation program on performance and carcass characteristics of feedlot cattle. *Can J Anim Sci* 1992; 72: 273-278
32. Ramírez MH. Rentabilidad y Duración del Tratamiento con Zilmax en Ganado de Engorda en Corral. Resúmenes de las conferencias presentadas en el lanzamiento de Zilmax[®] en México; 1998 febrero; México (DF) México: Hoechst Roussel Vet, 1998:84-89
33. Morris FE, Branine ME, Galyean ML, Hubbert ME, Freeman AS, Lofgreen GP. Effect of rotating on performance, ruminal fermentation, and site and extent of digestion in feedlot cattle. *J Anim Sci* 1990; 68: 3069-3078
34. Yubang R, Yongin E, Yongin K, Kyeongki D. The effect of adding MG-Bospro[®] to the rice straw used as a roughage for the beef cattle. BOSPRO[®], Boletín Informativo; Illinois (Chicago) USA: Pet-Ag, Inc, 1999

35. Chapple DG. Evaluation of feed additives in silage based diets for beef cattle. BOSPRO[®], Boletín Informativo; Illinois (Chicago) USA: Pet-Ag, Inc, 1987
36. Preciado GE. Rentabilidad de la producción de carne en corral. Curso Ganadería de Doble Propósito en el Trópico. Tuxpam (Veracruz) México, 2000:1-9

CUADRO 1

PROMEDIO DE PESOS INICIALES, FINALES, GANANCIAS DIARIAS DE PESO Y PESOS ACUMULADOS DE TORETES SUIZO X CEBÚ EN ESTABULACIÓN CON 3 PROMOTORES DE CRECIMIENTO

Variables	Tratamiento		
	<i>A. oryzae</i>	Zilpaterol	Lasalocida
Peso inicial (kg.)	414.4 ^a	415.5 ^a	414.3 ^a
Peso final (kg.)	516.6 ^a	526.9 ^a	522.1 ^a
G.D.P. (kg.)	1.92 ^a	1.92 ^a	1.87 ^a
Peso acumulado 71 días (kg.)	107.7 ^a	107.3 ^a	104.7 ^a

^a Diferente literal significa diferencia estadística ($P < 0.05$) según la prueba de Tukey

CUADRO 2
CONSUMO DE ALIMENTO EN BASE SECA, HUMEDA Y TASA DE
CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN TORETES SUIZO X CEBÚ EN
ESTABULACIÓN CON 3 PROMOTORES DE CRECIMIENTO

Variables	Tratamiento		
	<i>A. oryzae</i>	Zilpaterol	Lasalocida
Consumo alimento base húmeda (kg.)	15.18 ^a	13.05 ^b	13.74 ^c
Consumo materia seca (kg.)	13.67 ^a	11.75 ^b	12.36 ^c
Consumo materia seca (% P.V.)	2.9 ^a	2.4 ^b	2.6 ^c
Tasa de conversión alimenticia (kg.)	8.97 ^a	6.58 ^a	7.58 ^a

^{a, b, c} diferentes literales son estadísticamente significativas, ($P < 0.0001$) según la prueba de Tukey

CUADRO 3

RENDIMIENTOS DE CARNE EN CANAL FRÍA Y CALIENTE, PIEL Y PESO DE MEDIAS CANALES DE TORETES SUIZO X CEBÚ EN ESTABULACIÓN CON 3 PROMOTORES DE CRECIMIENTO

Variables	Tratamiento		
	<i>A. oryzae</i>	Zilpaterol	Lasalocida
Peso de la canal fría (kg.)	302.0 ^a	321.4 ^a	309.0 ^a
Diferencia en peso de canal fría (kg.)	19.4		12.4
Rendimiento de canal caliente (%)	59.1 ^a	61.9 ^a	59.8 ^a
Rendimiento de canal fría (%)	58.4 ^a	61.1 ^a	59.1 ^a
Rendimiento de vísceras (%)	32.7 ^a	32.7 ^a	32.7 ^a
Rendimiento piel (%)	8.5 ^a	8.5 ^a	8.9 ^a

^{a, b, c} diferentes literales son estadísticamente diferentes, (P<0.05) según la prueba de Tukey

CUADRO 4

**RELACIÓN DE INGRESOS INDIVIDUALES POR VENTA DE CARNE EN
CANAL, VÍSCERAS Y PIEL DE TORETES SUIZO X CEBÚ EN ESTABULACIÓN
CON 3 PROMOTORES DE CRECIMIENTO¹**

Variable	<i>A. oryzae</i>	Zilpaterol	Lasalocida
Peso de arribo al frigorífico (kg.)	516.60	526.90	522.10
Rendimiento en canal (%)	58.4	61.0	59.1
Peso de la canal (kg.)	301.90	321.60	305.90
Precio/kg. de canal (\$)	20.50	20.50	20.50
Venta de la canal (\$)	6,188.90	6592.80	6270.90
Rendimiento de piel (%)	8.5	8.5	8.9
Peso de piel (kg.)	43.9	45.2	46.4
Precio/kg. de piel	5.30	5.30	5.30
Venta de la piel (\$)	232.60	239.50	245.90
Rendimiento de vísceras (%)	32.7	32.7	32.7
Peso de las vísceras (kg.)	168.9	174.2	170.7
Precio/kg. de vísceras (\$)	0.93	0.93	0.93
Venta de vísceras (\$)	157.0	162.0	158.7
Venta total (\$)	6,578.70	6,994.30	6,675.80
Valor de venta en pie (\$) ²	12.73	13.12	12.78

¹ Los datos presentados son el resultado de la división de los ingresos por lote (Cuadro 5) entre el número de animales existentes en cada tratamiento
² Este valor es hipotético debido a que los animales fueron vendidos a rendimiento al rastro TIF

CUADRO 5

RELACIÓN DE INGRESOS POR LOTE DE VENTA DE CARNE EN CANAL, VÍSCERAS Y PIEL POR TRATAMIENTO DE TORES SUIZO X CEBÚ EN ESTABULACIÓN CON 3 PROMOTORES DE CRECIMIENTO

Variable	A. oryzae	Zilpaterol	Lasalocida
Peso de arribo al frigorífico (kg.)	14466	16334	20364
Rendimiento en canal (%)	58.4	61.1	59.1
Peso de la canal (kg.)	8455.6	9962.3	12052.4
Precio/kg. de canal (\$)	20.50	20.50	20.50
Venta de la canal (\$)	173,339.8	204,227.10	247,074..2
Rendimiento de piel (%)	8.5	8.5	8.9
Peso de piel (kg.)	1236.60	1410	1817
Precio/kg. de piel	5.30	5.30	5.30
Venta de la piel (\$)	6,553.90	7,473.00	9,630.10
Rendimiento de vísceras (%)	32.7	32.7	32.7
Peso de las vísceras (kg.)	4730.3	5576.3	6659.0
Precio/kg. de vísceras (\$)	0.93	0.93	0.93
Venta de vísceras (\$)	4,399.1	5,185.9	6,192.8
Venta total (\$)	184,292.80	216,886.00	262,897.10

CUADRO 6

RELACIÓN DE EGRESOS³ POR LOTE DE TORETES SUIZO X CEBÚ EN ESTABULACIÓN CON 3 PROMOTORES DE CRECIMIENTO

Variables	<i>A. oryzae</i>	Zilpaterol	Lasalocida
Toretos	\$133,457.50	\$ 148, 143.00	\$ 185,828.50
Alimento	\$ 37,387.91	\$ 35,029.55	\$ 45,640.15
Implantes	\$ 308.00	\$ 341.00	\$ 429.00
Amitraz	\$ 87.50	\$ 67.50	\$ 67.50
Vitaminas	\$ 140.00	\$ 155.00	\$ 195.00
Ivermectinas	\$ 765.93	\$ 920.205	\$ 1,086.49
Zilmax®		\$ 5,400.00	
Bospro®	\$ 571.34		
Bovatec®			\$79.72
Mano de obra	\$ 2,152.00	\$ 2,459.00	\$ 2,997.50
Mezcladora 1 ton	\$ 732.2	\$ 810.65	\$ 1,019.85
Mezcladora 50 kg	\$ 214.76	\$ 237.77	\$ 299.13
Báscula 1.5 ton	\$ 73.00	\$ 80.91	\$ 101.79
Báscula alimento	\$ 22.88	\$ 25.11	\$ 31.59
Corrales/bodega	\$ 260.12	\$ 287.99	\$ 382.31
Comederos	\$ 32.20	\$ 35.65	\$ 44.85
Molino de sorgo	\$ 48.72	\$ 53.94	\$ 67.86
Costo de matanza	\$ 4,900.00	\$ 5,425.00	\$ 6,825.00
Comercialización	\$ 5.60	\$ 6.20	\$ 7.80
Costo de flete	\$ 904.68	\$ 1,001.61	\$ 1,221.48
Total egresos	\$ 182,044.14	\$ 200,480.09	\$ 246,285.52

³ Ver Anexo 2 Memoria de Cálculo

CUADRO 7

COSTOS DE PRODUCCIÓN DE 1 KG DE CARNE POR TRATAMIENTO EN TORETES SUIZO X CEBÚ EN ESTABULACIÓN CON 3 PROMOTORES DE CRECIMIENTO

CONCEPTO	TRATAMIENTO		
	<i>A. oryzae</i>	C. zilpaterol	Lasalocida
Kg. carne en pie	14,466	16,334	20,364
Egresos	\$ 182,044.14	\$ 200,480.09	\$ 246,285.52
Costo/ 1.0 kg	\$ 12.58	\$12.27	\$ 12.09

CUADRO 8
RENTABILIDAD POR VENTA DE CARNE EN CANAL, VÍSCERAS Y PIEL DE
ACUERDO AL TRATAMIENTO EN TÓRETES SUIZO X CEBÙ EN
ESTABULACIÓN CON 3 PROMOTORES DE CRECIMIENTO

CONCEPTO	TRATAMIENTO		
	<i>A. oryzae</i>	Zilpaterol	Lasalocida
Ingreso por venta de carne, piel y vísceras	\$ 184,292.8	\$ 216,886.00	\$ 262,897.10
Egresos	\$ 182,044.14	\$ 200,480.09	\$ 246,285.52
Utilidad financiera	\$ 2,248.66	\$ 16,405.91	\$ 16,611.58
Margen de utilidad	1.2 %	7.5 %	6.3 %

CUADRO 9

RELACIÓN DE EGRESOS INDIVIDUALES DE TORETES SUIZO X CEBÚ EN ESTABULACIÓN CON 3 PROMOTORES DE CRECIMIENTO⁴

Variables	TRATAMIENTO		
	<i>A. oryzae</i>	Zilpaterol	Lasalocida
Toretos	\$ 4,766.33	\$ 4,778.81	\$ 4,764.83
Alimento	\$ 1,335.28	\$ 1,129.99	\$ 1,170.26
Implantes	\$ 11.00	\$ 11.00	\$ 11.00
Amitraz	\$ 2.41	\$ 2.18	\$ 1.73
Vitaminas	\$ 5.00	\$ 5.00	\$ 5.00
Ivermectina	\$ 27.35	\$ 29.68	\$ 27.34
Zilmax®		\$ 174.19	
Bospro®	\$ 20.40		
Bovatec®			\$ 2.04
Mano de obra	\$ 76.85	\$ 76.85	\$ 76.85
Mezcladora 1 ton	\$ 26.15	\$ 26.15	\$ 26.15
Mezcladora 50 kg	\$ 7.67	\$ 7.67	\$ 7.67
Báscula 1.5 ton	\$ 2.60	\$ 2.61	\$ 2.61
Báscula alimento	\$ 0.81	\$ 0.81	\$ 0.81
Corrales/bodega	\$ 9.29	\$ 9.29	\$ 9.29
Comederos	\$ 1.15	\$ 1.15	\$ 1.15
Molino de sorgo	\$ 1.74	\$ 1.74	\$ 1.74
Costo de matanza	\$ 175.00	\$ 175.00	\$ 175.00
Comercialización	\$ 0.20	\$ 0.20	\$ 0.20
Costo de flete	\$ 32.31	\$ 32.31	\$ 31.32
Total egresos	\$ 6,501.57	\$ 6,387.78	\$ 6,315.01

⁴ Los datos presentados son el resultado de la división de los egresos por lote (Cuadro 6) entre el número de animales existentes en cada tratamiento.

ANEXO 1
COMPOSICIÓN DE LA DIETA DE FINALIZACIÓN

NOMBRE	INCLUSIÓN (%)
Sorgo	60.5
C. de naranja	8.0
Harinolina	10.0
H. de carne	2.0
Melaza	4.0
Cebo	3.0
Sales minerales	2.5
Paca	10.0
Total	100
Costo/kg = \$ 1.374	

ANEXO 2

MEMORIA DE CALCULO

Toretos

<i>A. oryzae</i>	11 605 kg de toretes en pie x \$ 11.50/kg = \$ 133, 457.50
Zilpaterol	12 882 kg de toretes en pie X \$ 11.50/kg = \$ 148, 143
Lasalocida	16 159 kg de toretes en pie X \$ 11.50/kg = \$ 185, 828.50

Alimento

<i>A. oryzae</i>	27 211 kg de alimento X \$ 1.374/kg = \$ 31, 387.91
Zilpaterol	25494.59 kg de alimento X \$ 1.374/kg = \$ 35, 029.56
Lasalocida	33 217 kg de alimento X \$ 1.374/kg = \$ 45, 640.15

Implantes

<i>A. oryzae</i>	28 dosis X \$ 11.00 = \$ 308.00
Zilpaterol	31 dosis X \$ 11.00 = \$ 341
Lasalocida	39 dosis X \$ 11.00 = \$ 429.00

Amitraz

Se utilizó para todos los toretes 250 ml X \$ 270.00 /lt = \$ 67.50

Vitaminas

<i>A. oryzae</i>	140 ml X \$ 1.00/ml = \$ 140.00
Zilpaterol	155 ml X \$ 1.00/ml = \$ 155.00
Lasalocida	195 ml X \$ 1.00/ml = \$ 195.00

Ivermectinas

<i>A. oryzae</i>	232.1 ml X \$ 3.30/ml = \$ 765.93
Zilpaterol	278.8 ml X \$ 3.30/ml = \$ 920.205
Lasalocida	323.1 ml X \$ 3.30/ml = \$ 1, 066.49

Promotor

Zilmax	2 kg X \$ 2, 700.00/kg = \$ 5,400.00
Bospro	40.81 kg X \$ 14.00/kg = \$ 571.34
Bovatec	0.996 kg X \$ 80.00/kg = \$ 79.72

Mezcladora 1 ton

(\$ 75,000.00/5 años de depreciación) = (15,000/365 días del año) = 41.09 X 63 días del ciclo de engorda = 2589.04/99 = 26.15 X número de animales por tratamiento

Mezcladora 50 kg

$(\$ 22,000/5) = (4,400/365) = 12.05 \times 63 = 759.45/99 = 7.67 \times$ número de animales por tratamiento

Báscula 1.5 ton

$(\$ 15,000/10) = (1,500/365) = 4.10 \times 63 = (258.90/99) = 2.61 \times$ número de animales por tratamiento

Báscula alimento

$(\$ 4,700/10) = (470/365) = 1.28 \times 63 = (81.12/99) = 0.81 \times$ número de animales por tratamiento

Corrales/bodega

$(\$ 80,000/15) = (5333.33/365) = 14.61 \times 63 = (920.54/99) = 9.29 \times$ número de animales por tratamiento

Comederos

$(\$ 10,000/15) = (666.66/365) = 1.82 \times 63 = (144.66/99) = 1.15 \times$ número de animales por tratamiento

Molino de sorgo

$(\$ 5,000/5) = (1000/365) = 2.73 \times 63 = (172.60/99) = 1.74 \times$ número de animales por tratamiento

Matanza

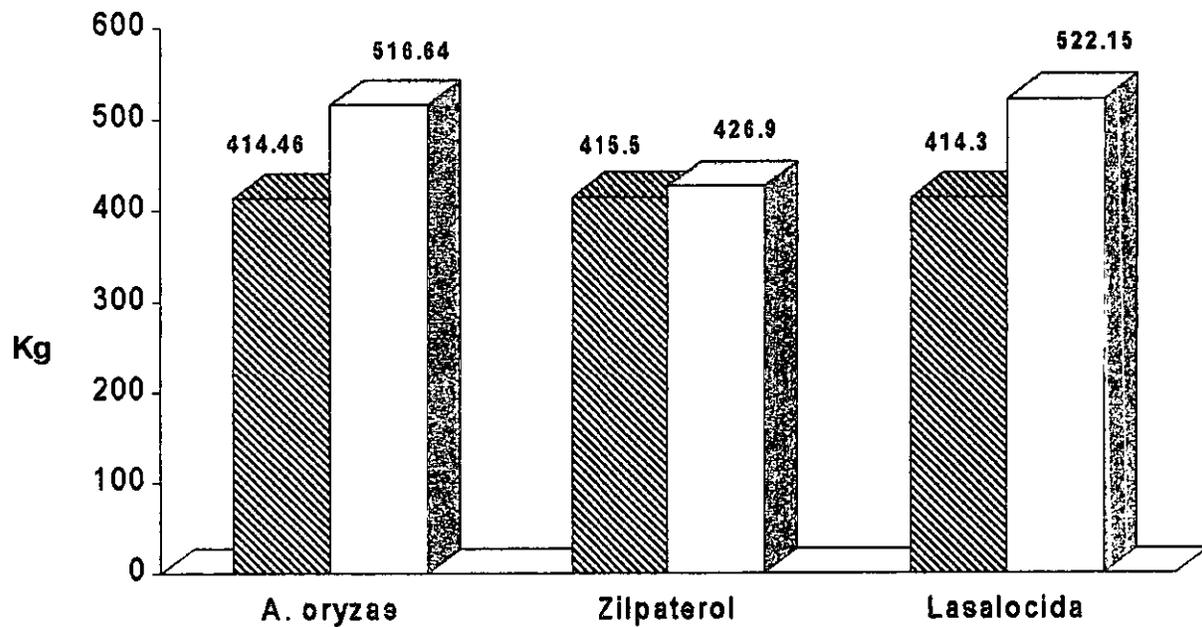
\$ 175.00 X número de animales por tratamiento

Comercialización (Comisión por venta)

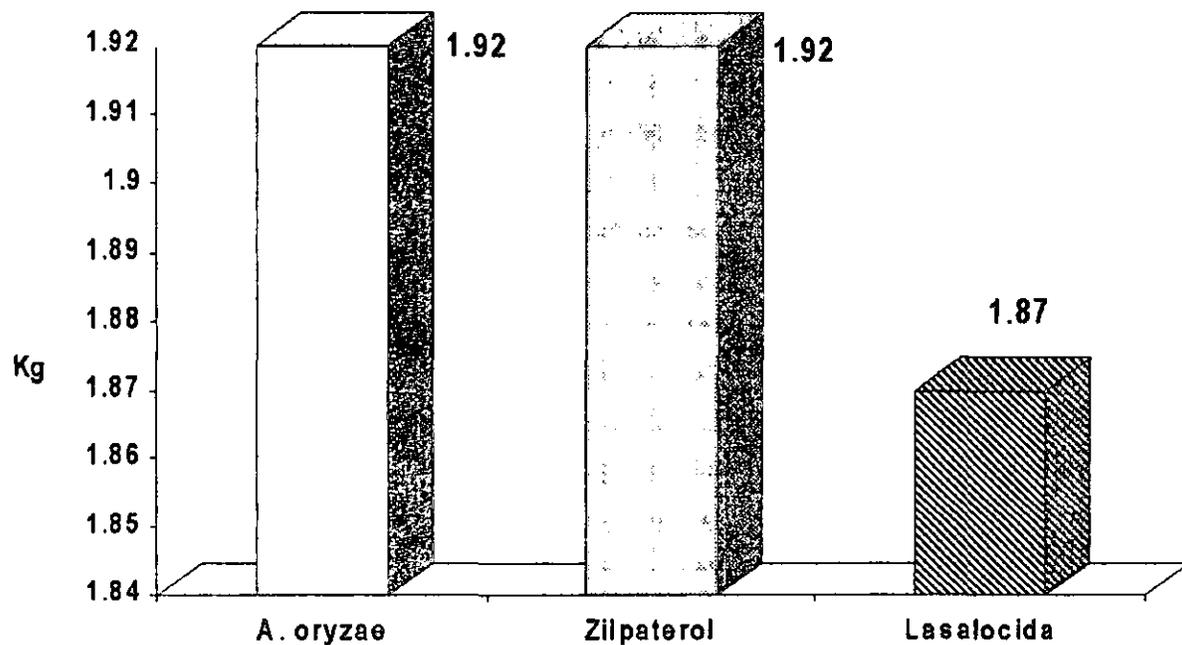
\$ 0.20 X número de animales por tratamiento

Flete

\$ 32.31 X número de animales por tratamiento



**Figura 1. PESOS INICIALES Y FINALES DE TORETES SUIZO X CEBÚ
CON 3 PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN ESTABULACIÓN**



**Figura 2. GANANCIAS DIARIAS DE PESO DE TORETES SUIZO X CEBÚ
CON 3 PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN ESTABULACIÓN**

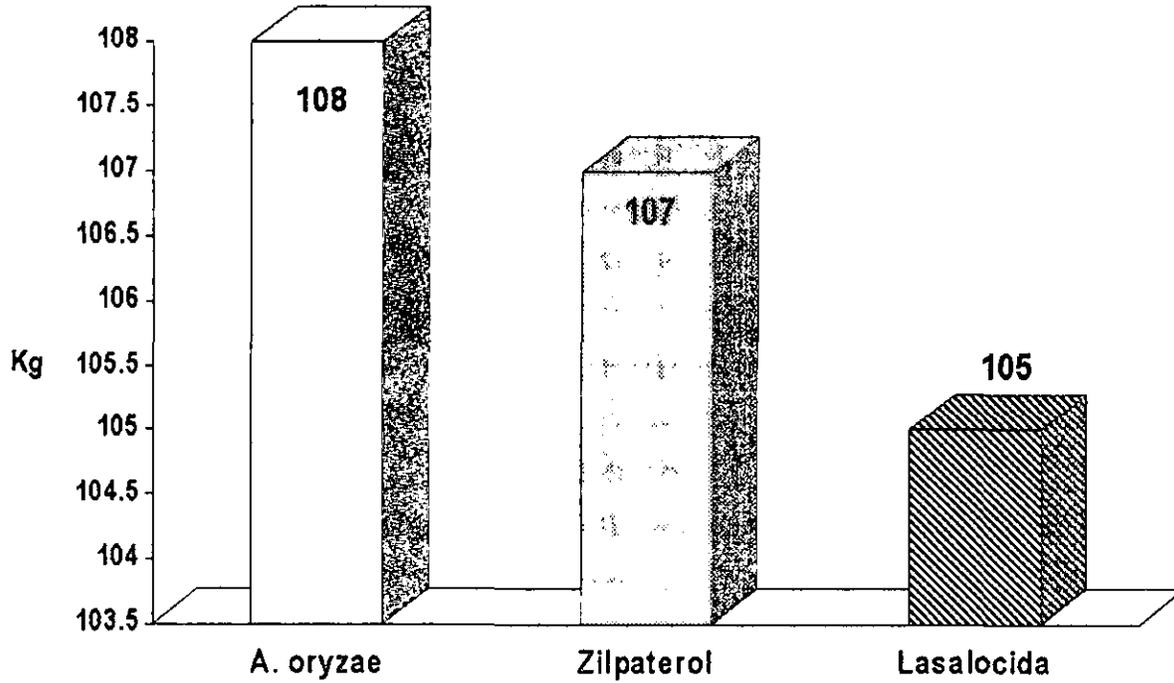


Figura 3. PESO ACUMULADO DE TORETES SUIZO X CEBÚ CON 3 PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN ESTABULACIÓN

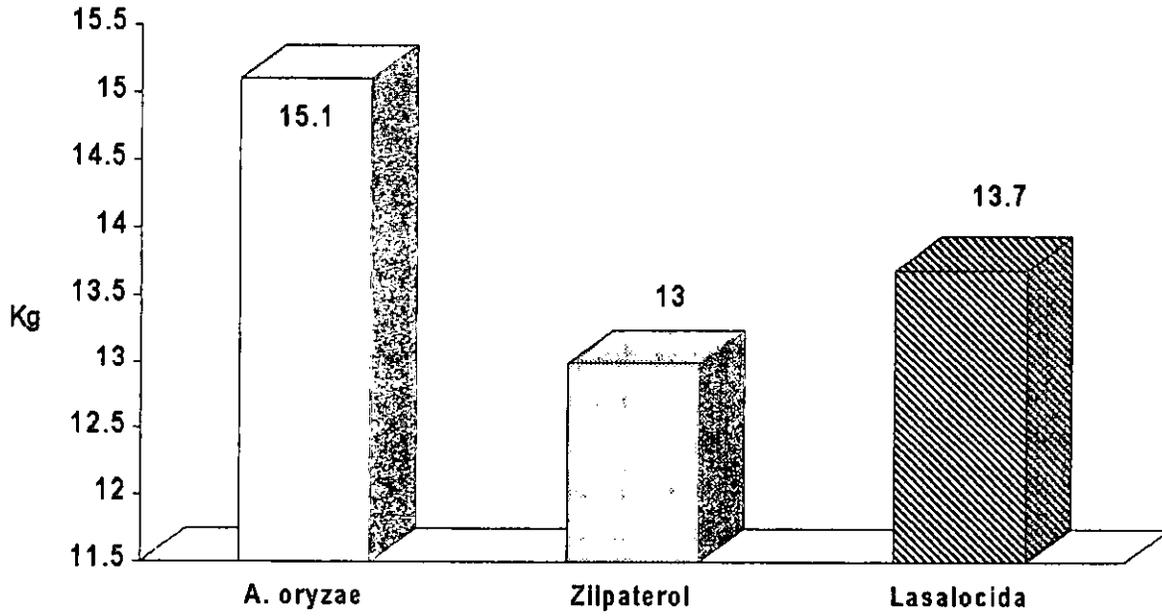


Figura 4. CONSUMO DE ALIMENTO EN BASE HUMEDA DE TORETES SUIZO X CEBU CON 3 PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN ESTABULACION

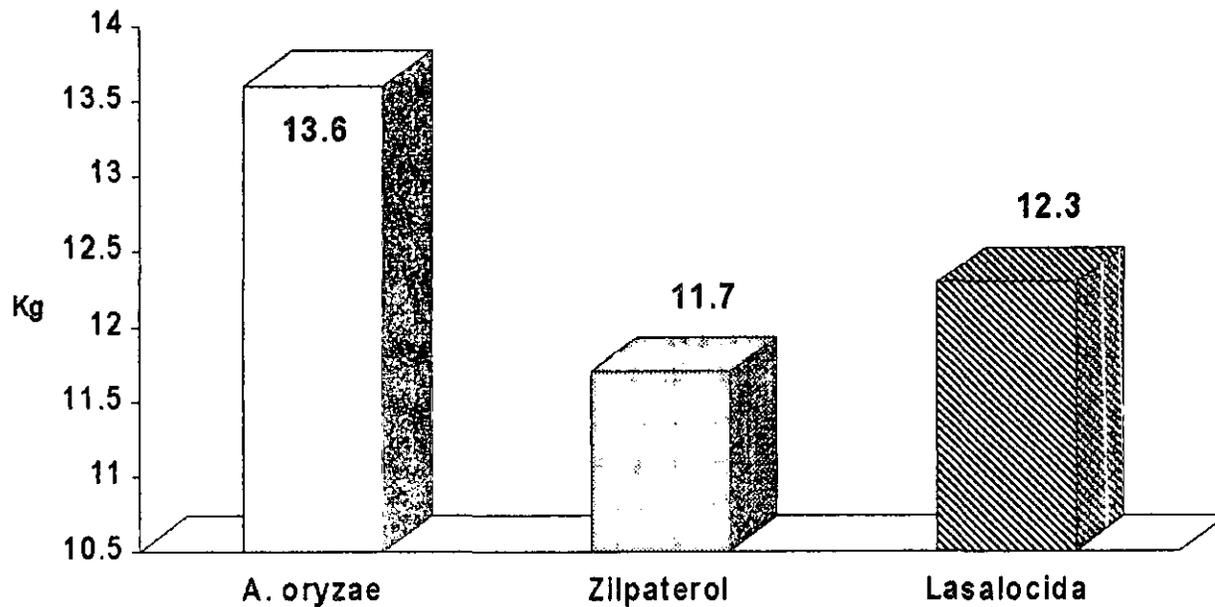


Figura 5. CONSUMO DE MATERIA SECA DE TORETES SUIZO X CEBU CON 3 PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN ESTABULACION

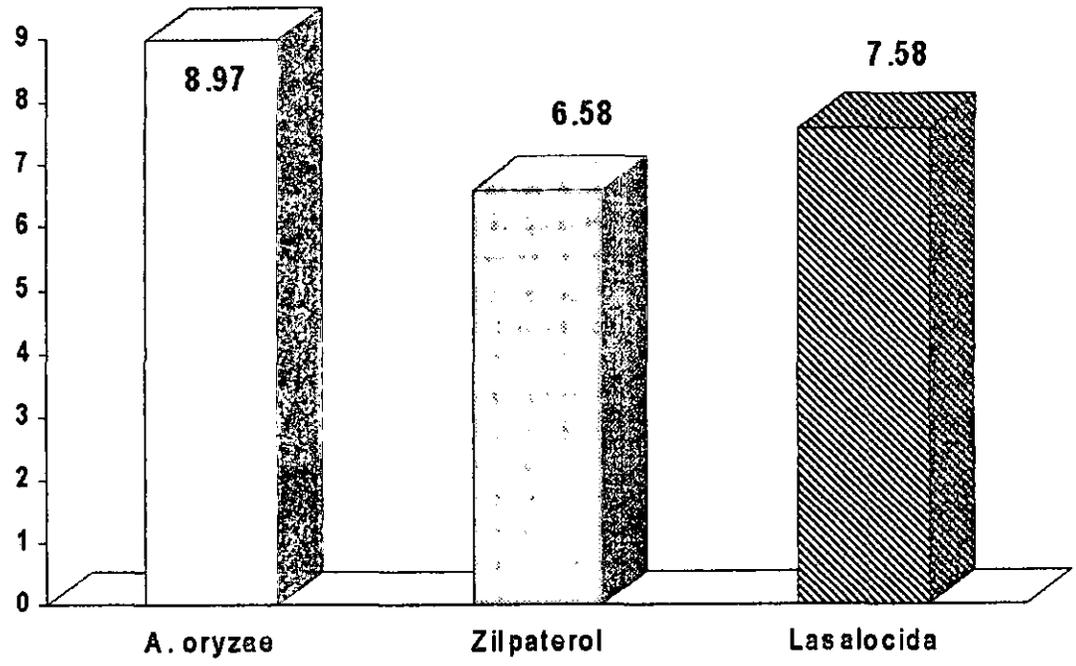
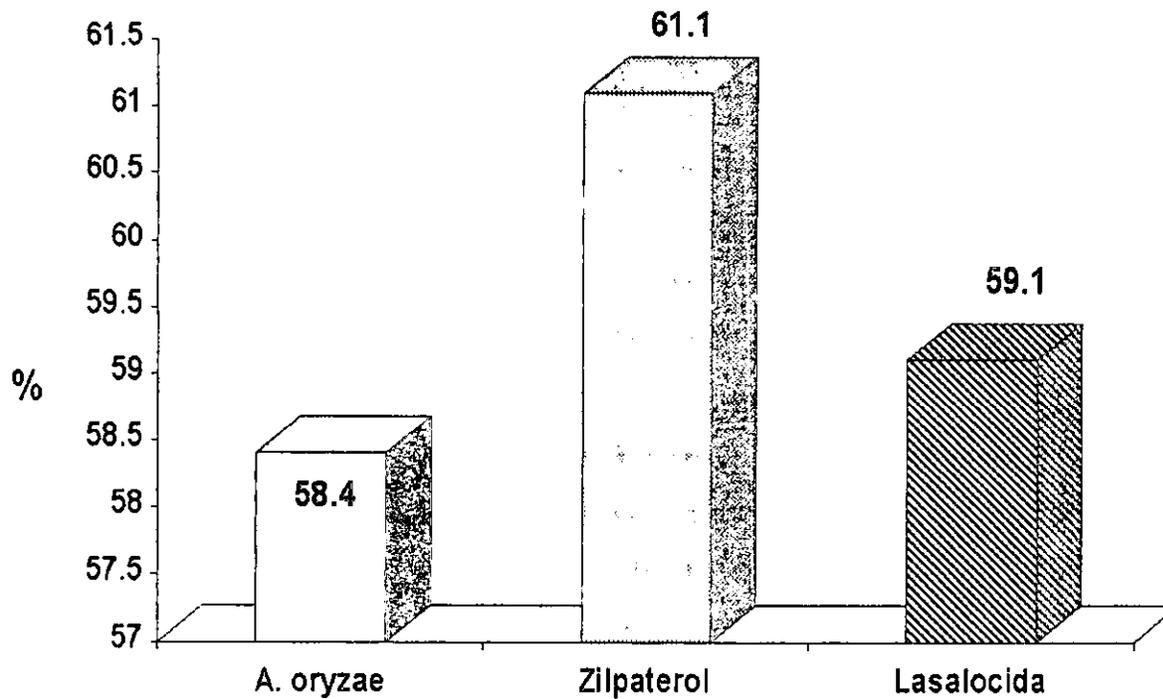


Figura 6. TASA DE CONVERSION ALIMENTICIA DE TORETES SUIZO X CEBU CON 3 PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN ESTABULACION



**Figura 7. RENDIMIENTOS DE CANAL DE TORETES SUIZO X CEBÚ
CON 3 PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN ESTABULACIÓN**

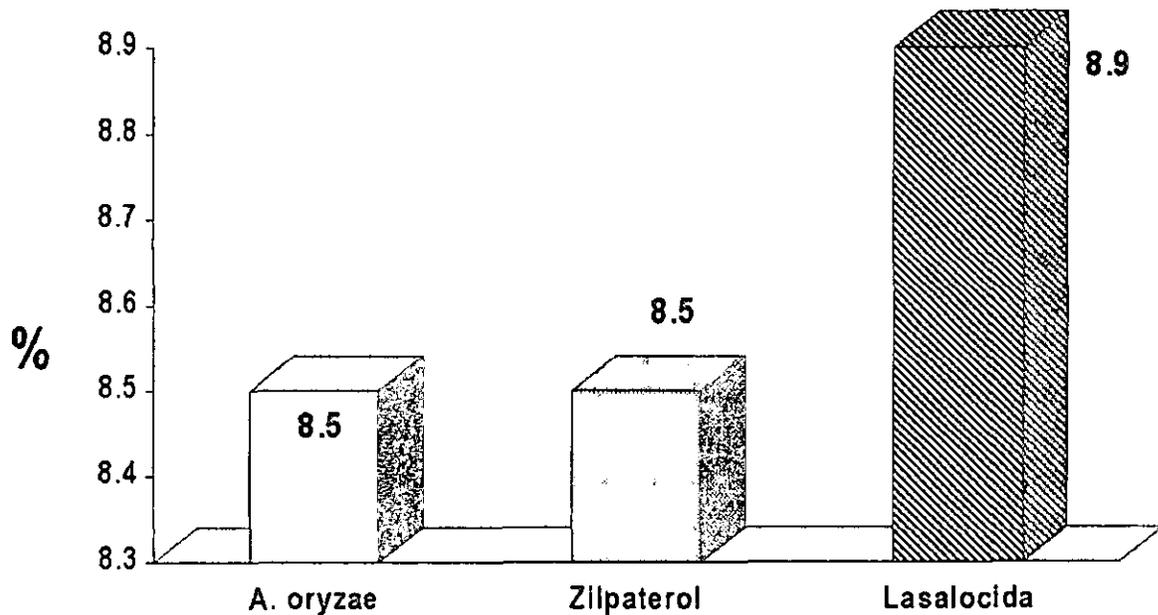


Figura 8. RENDIMIENTO DE PIEL DE TORETES SUIZO X CEBU CON 3 PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN ESTABULACION

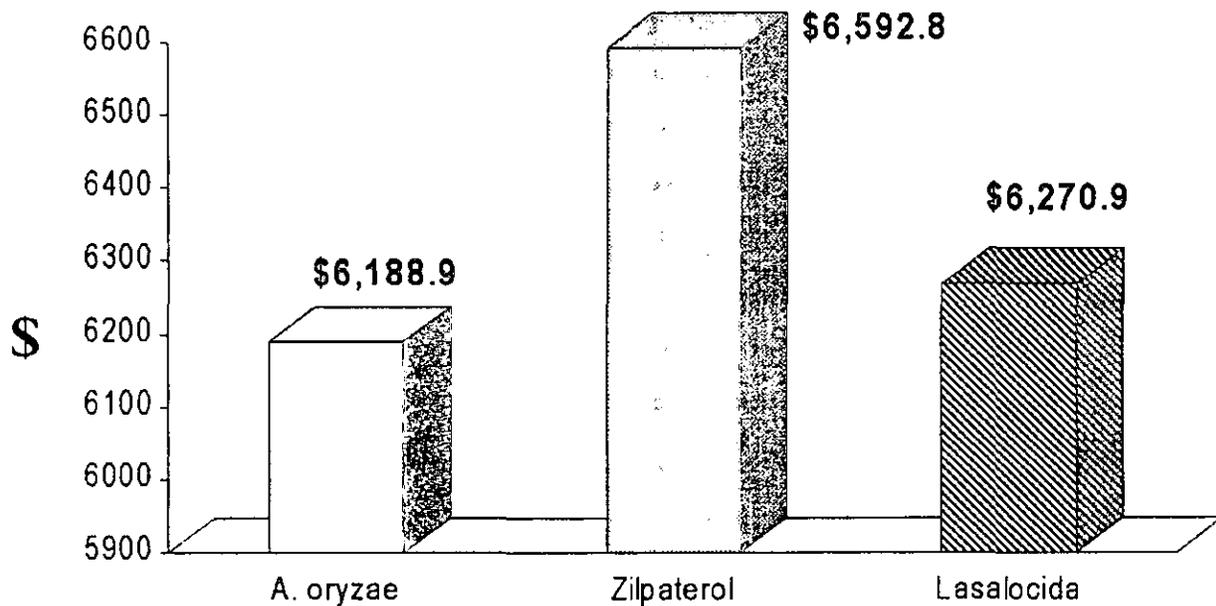


Figura 9. INGRESOS INDIVIDUALES POR CONCEPTO DE VENTA DE CAÑALES DE TORETES SUIZO X CEBU CON 3 PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN ESTABULACIÓN

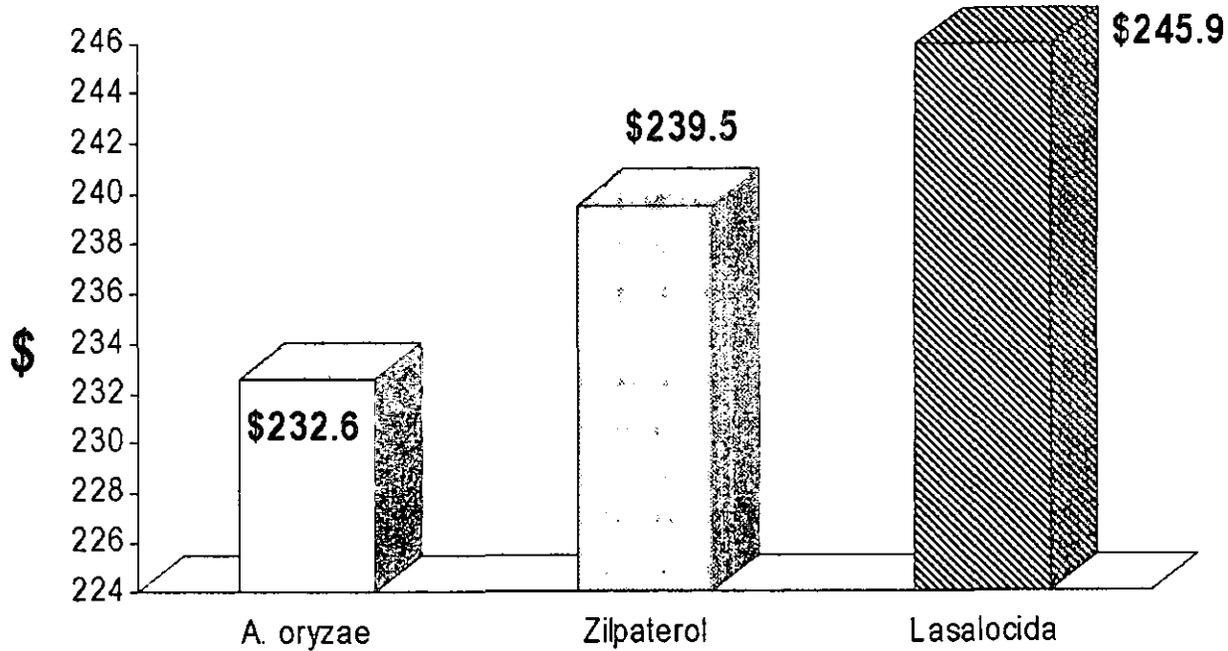


Figura 10. INGRESOS INDIVIDUALES POR CONCEPTO DE LA VENTA DE PIEL EN TORETES SUIZO X CEBU CON 3 PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN ESTABULACION

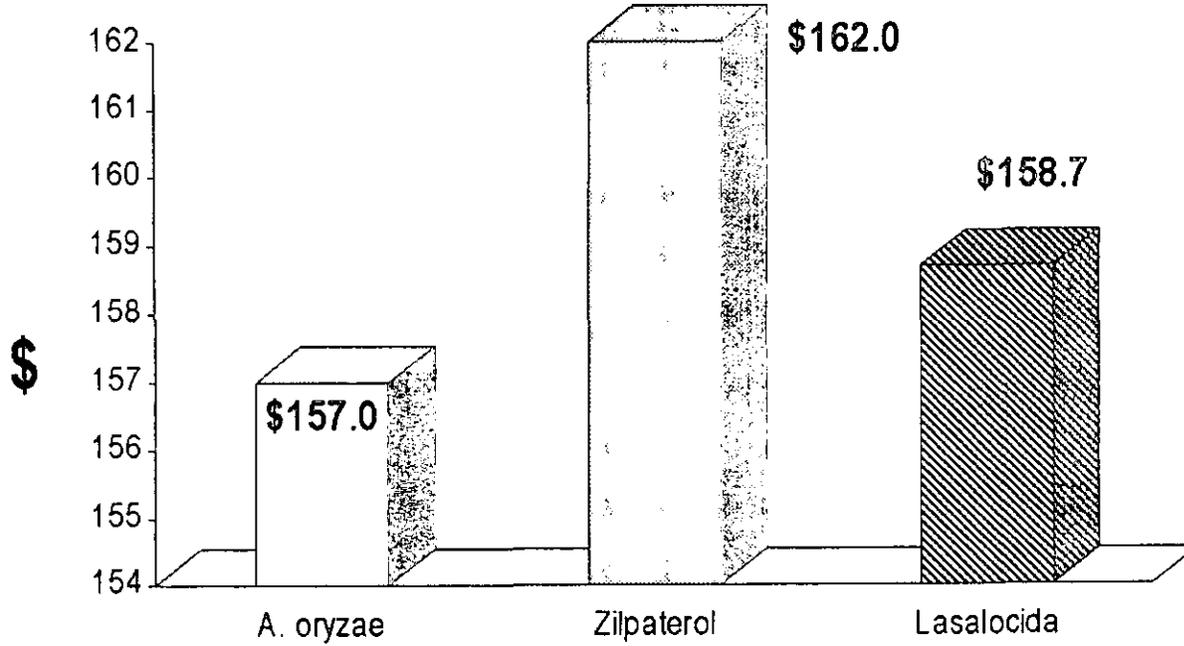


Figura 11. INGRESOS INDIVIDUALES POR CONCEPTO DE VENTA DE VÍSCERAS DE TORETES SUIZO X CEBÚ CON 3 PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN ESTABULACIÓN

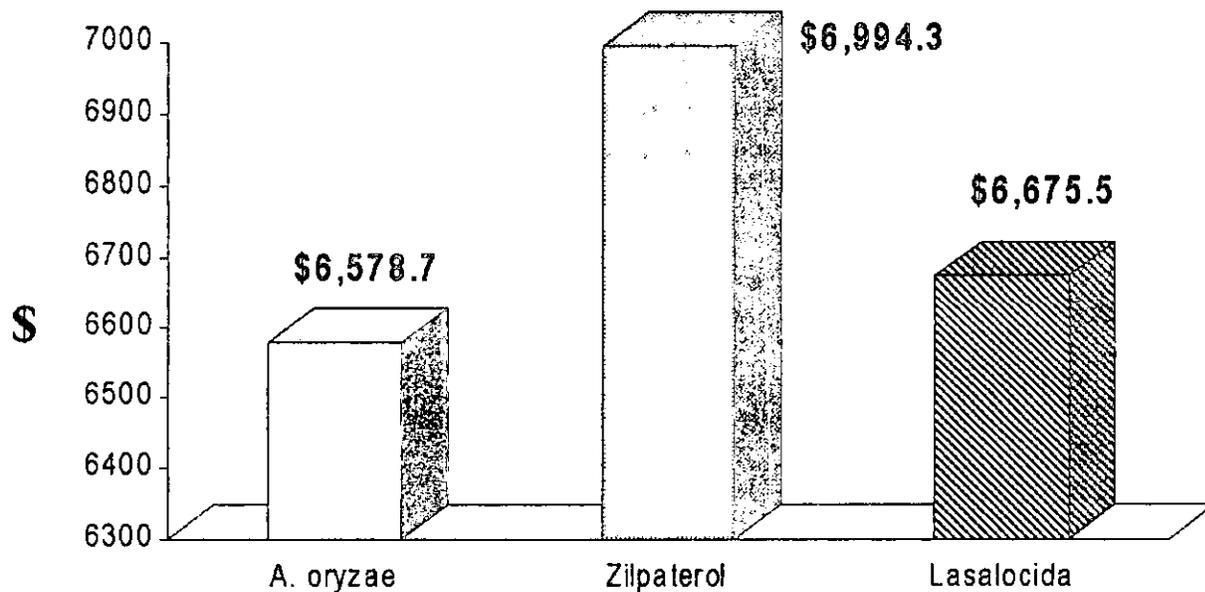


Figura 12. INGRESOS INDIVIDUALES TOTALES POR LA VENTA A RENDIMIENTO DE TORETES SUZO X CEBÚ CON 3 PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN ESTABULACIÓN

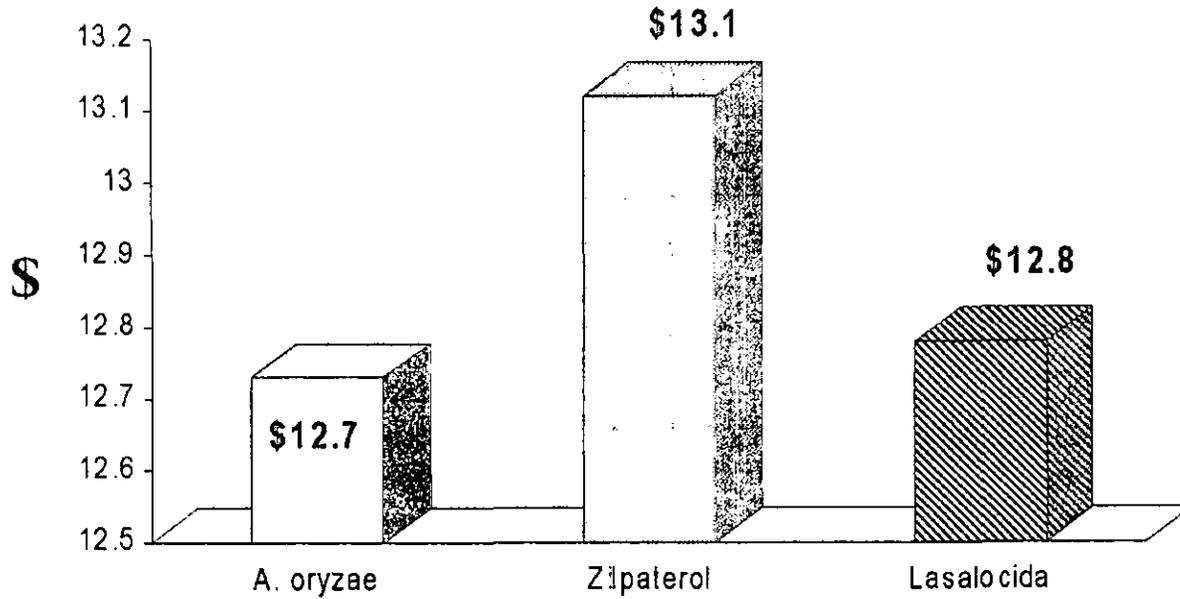


Figura 13. VALOR DE KILO EN PIE DE TORETES SUIZO X CEBÚ CON 3 PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN ESTABULACIÓN

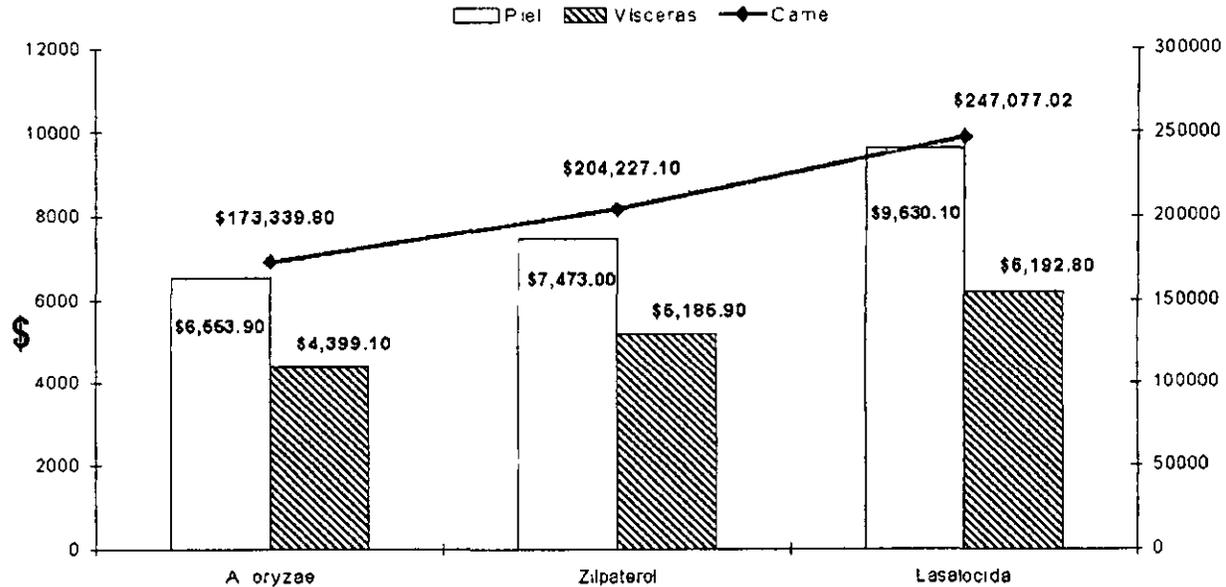


Figura 14. RELACIÓN DE INGRESOS POR VENTA DE CARNE, VÍSCERAS Y PIEL POR TRATAMIENTO DE TORETES SUIZO X CEBÚ EN ESTABULACIÓN CON 3 PROMOTORES DE CRECIMIENTO

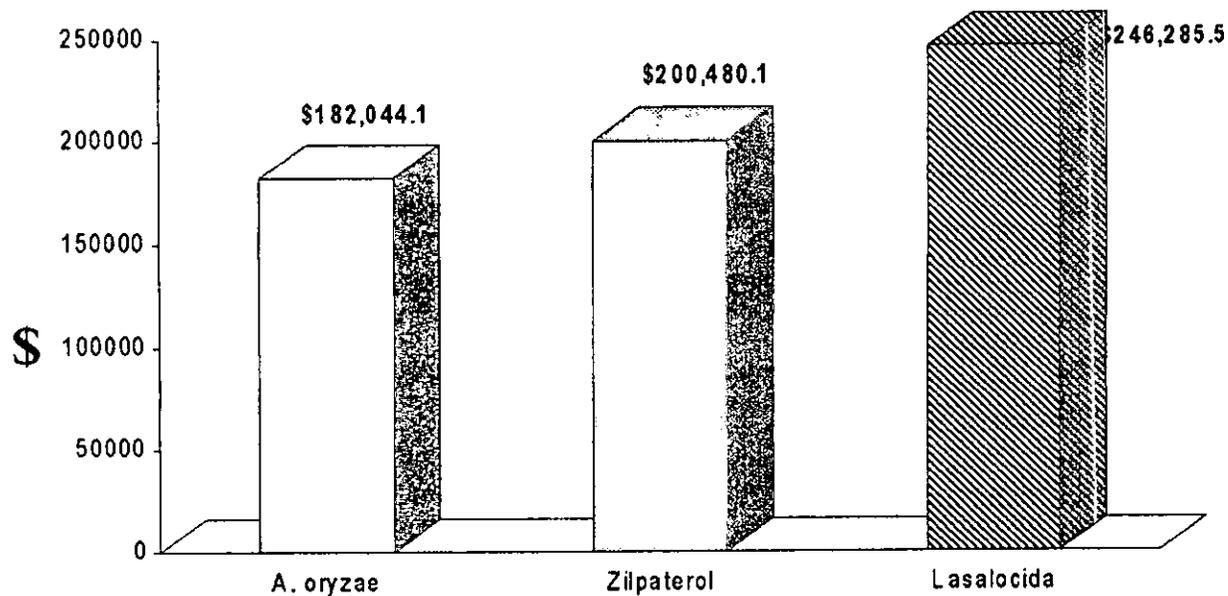


FIGURA 15. RELACIÓN DE EGRESOS POR LOTE DE TORETES SUIZO X CEBÚ CON 3 PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN ESTABULACIÓN

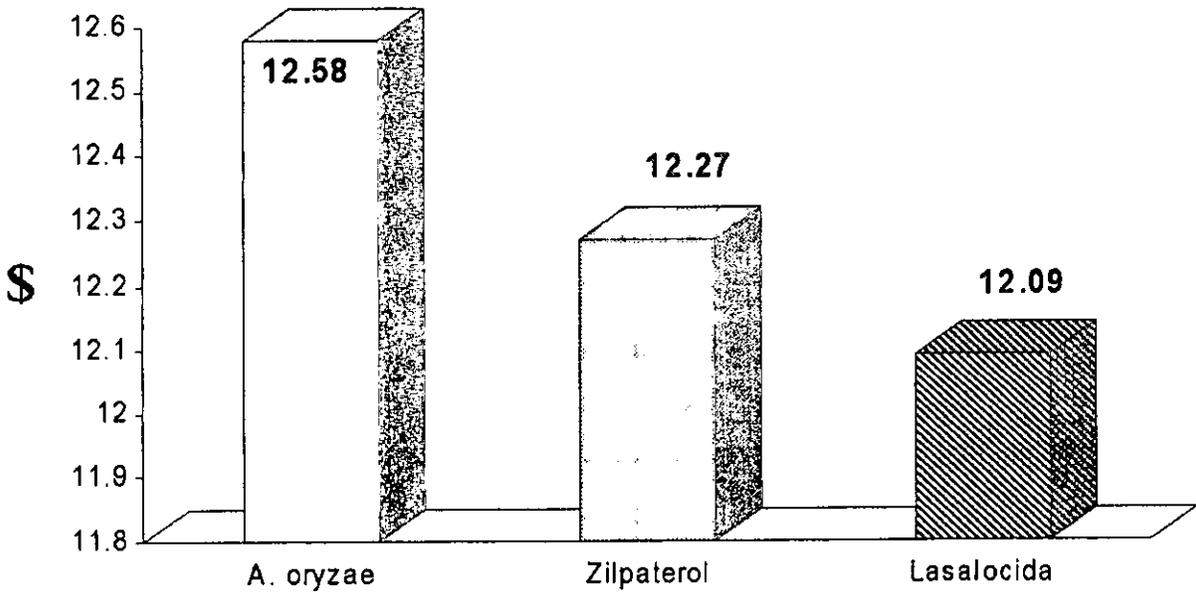


Figura 16. COSTO DE PRODUCCIÓN DE 1KG DE CARNE POR TRATAMIENTO EN TORETES SUZO X CEBÚ CON 3 PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN ESTABULACIÓN

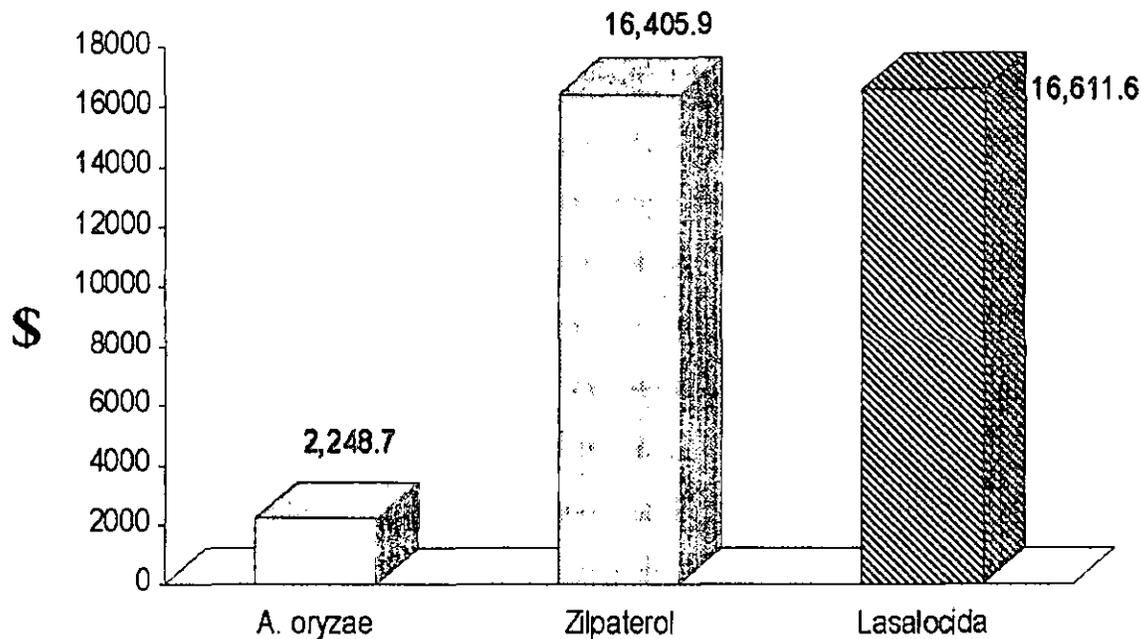


Figura 17. UTILIDAD FINANCIERA POR VENTA DE CARNE EN CANAL, VÍSCERAS Y PIEL DE ACUERDO AL TRATAMIENTO EN TORETES SUIZO X CEBÚ CON 3 PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN ESTABULACIÓN

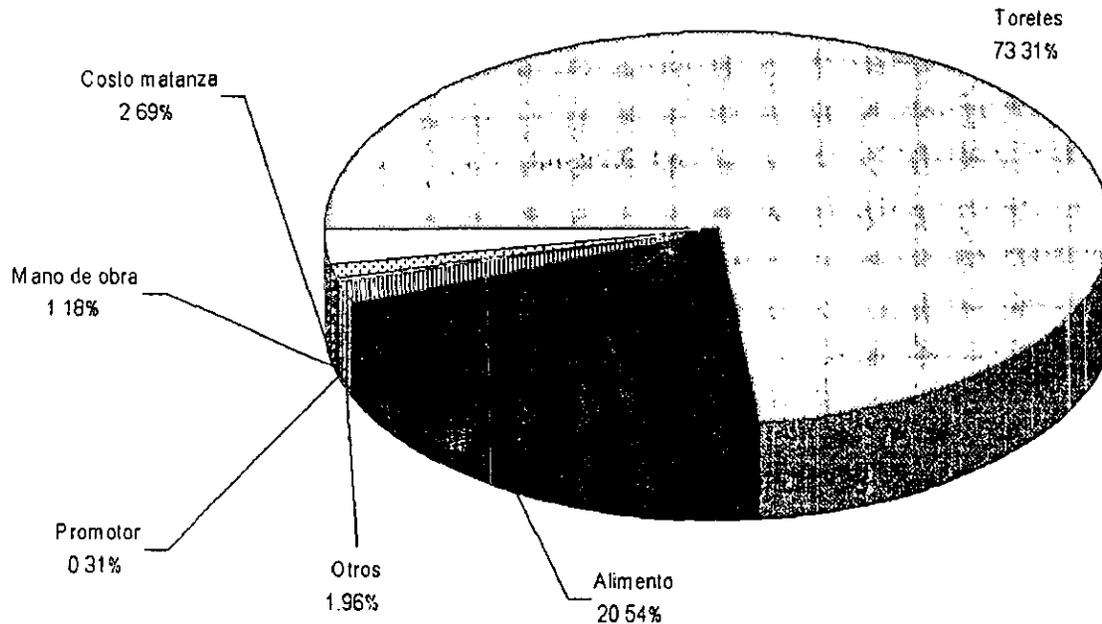


Figura 18. RELACIÓN DE EGRESOS POR LOTE DE TORETES SUIZO X CEBÚ CON *Aspergillus oryzae* EN ESTABULACIÓN

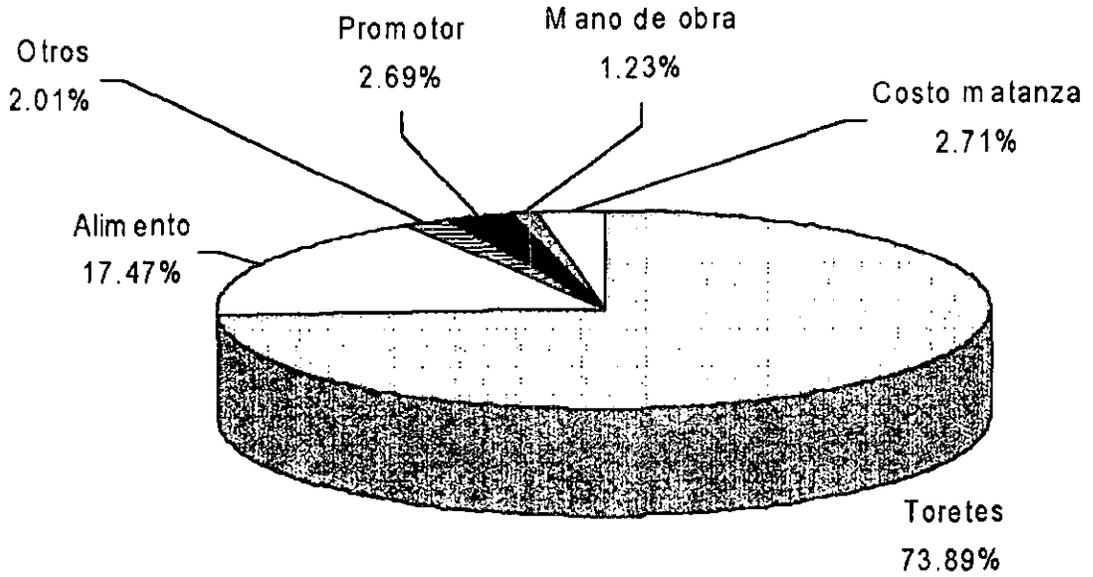


Figura 19. RELACIÓN DE EGRESOS POR LOTE DE TORETES SUIZO X CEBÚ CON ZILPATEROL EN ESTABULACIÓN

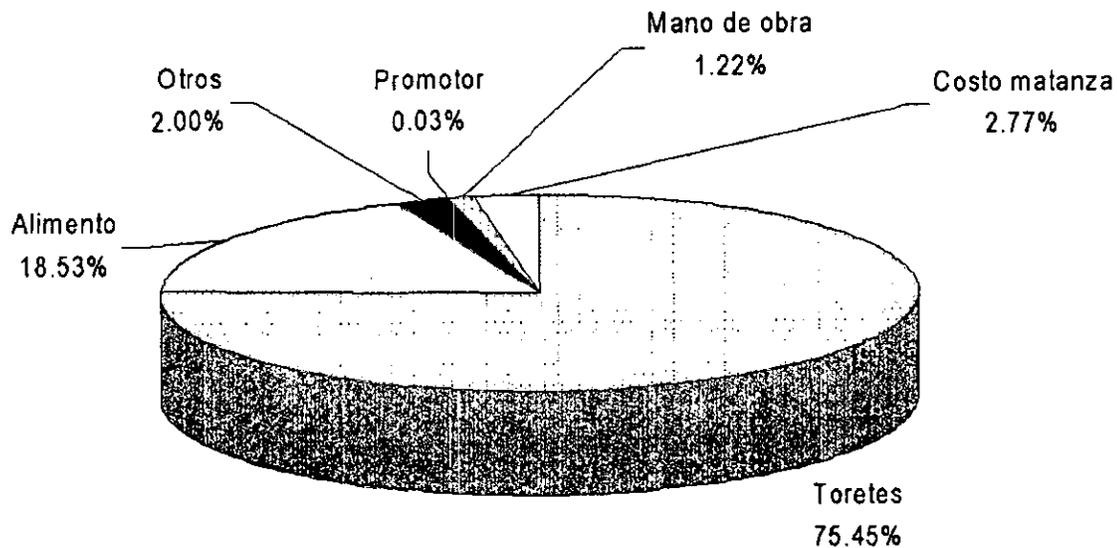


Figura 20. RELACIÓN DE EGRESOS POR LOTE DE TORETES SUIZO X CEBU CON LASALOCIDA EN ESTABULACIÓN

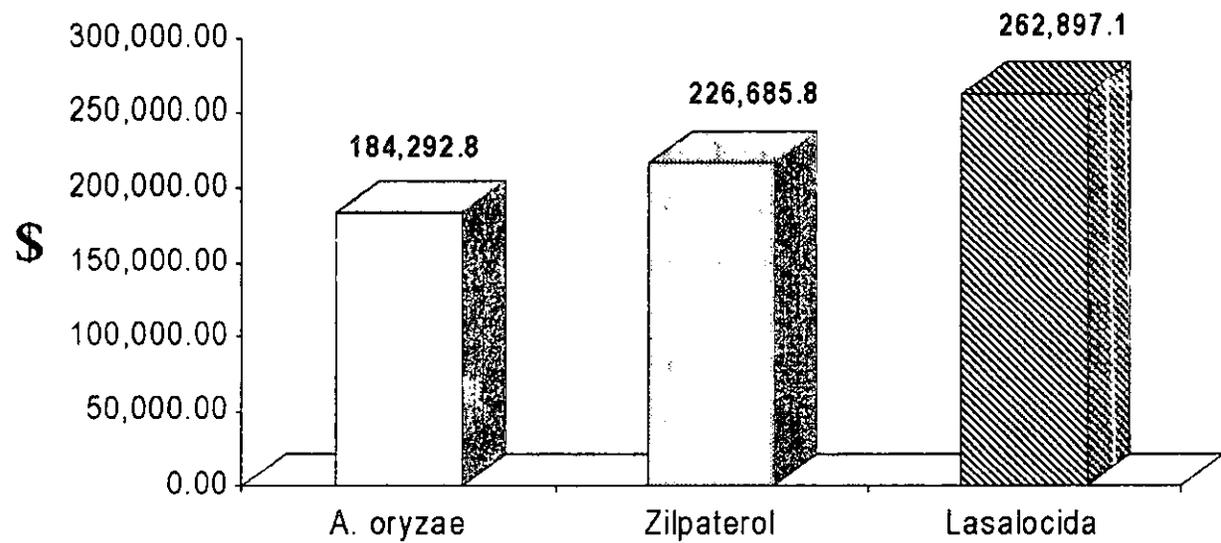


Figura 21. INGRESOS TOTALES POR TRATAMIENTO DE TORETES SUIZO X CEBU CON 3 PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN ESTABULACION

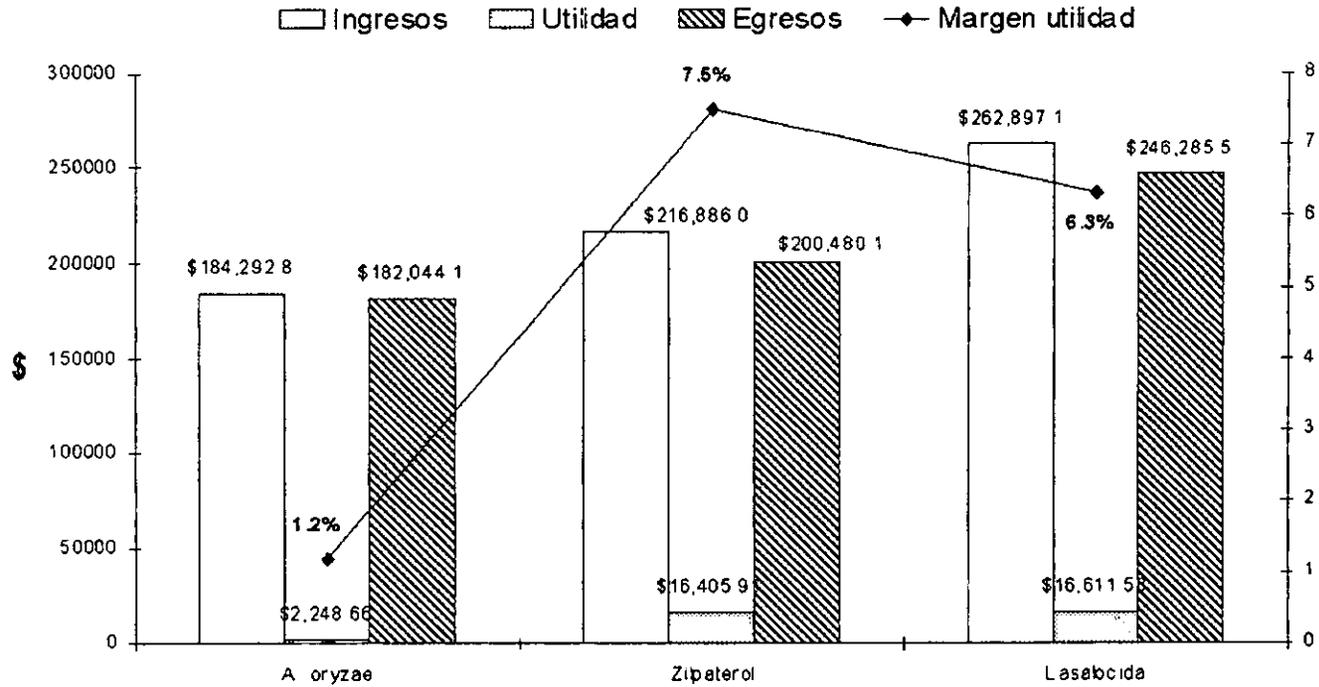


Figura 22. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD POR LOTE DE TORETES SUZO X CEBU CON 3 PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN ESTABULACION

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

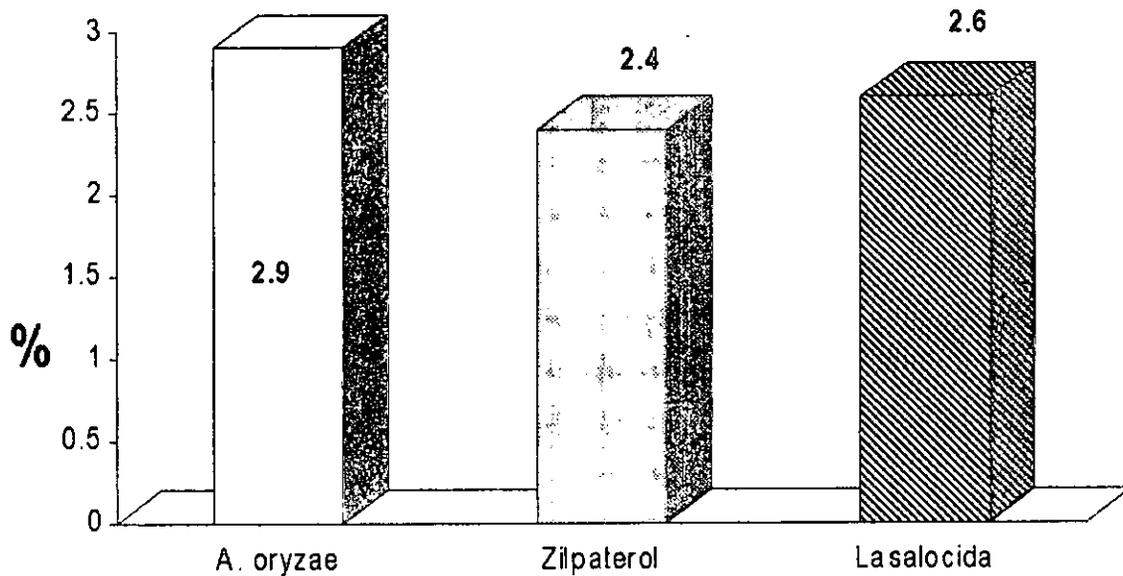


Figura 23. CONSUMO DE MATERIA SECA POR EL PORCENTAJE DE PESO DE TORETES SUIZO X CEBU CON 3 PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN ESTABULACION