



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**



**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y  
ZOOTECNIA**

**CENTRO DE ENSEÑANZA, INVESTIGACION Y EXTENSION EN  
GANADERIA TROPICAL**

**EVALUACION DE UN PROMOTOR DE CRECIMIENTO  
HOMEOPATICO SOBRE LAS GANANCIAS DE PESO, COSTO-BENEFICIO  
Y COSTO DE PRODUCCION DE 1.0 KG DE CARNE EN TORETES SUIZO  
X CEBU ESTABULADOS EN EL TROPICO HUMEDO**

**T E S I S**

**Que para obtener el titulo de  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**Presenta**

**BEATRIZ ADRIANA ARIAS HERRERA**

**Asesores**

**MVZ. PhD. Manuel D. Corro Morales  
MVZ.MC. Fernando Livas Calderón**



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.

## **DEDICATORIA**

Esta tesis la dedico a mis padres, mis hermanos y a mis amigos, quienes a pesar de estar lejos siempre me han dado su apoyo, consejos y ánimos para poder terminar este trabajo y seguir adelante.

Los amo, todos son parte esencial de mi vida.

## AGRADECIMIENTOS

A mi Familia:

A mi papá, Guillermo Arias Gómez, por ayudarme económicamente a realizar este sueño; a mi mamá, María Guadalupe Herrera Flores, por ayudarme, darme motivos para seguir adelante y apoyarme siempre, esta tesis es para ti, te cumplí tu deseo.

A Gerardo y Gaby, mis hermanos, por estar conmigo en esta vida, además de mis sobrinos Gerardo y Melanie (los niños hamsters) porque por ellos aun vive la niña que llevo dentro.

A mi Familia Latonche:

A Esteban, por ser mi eterno amigo de la facultad y leal consejero en el Messenger, gracias por leerme, escribirme y apoyarme en mis momentos de soledad y de alegría.

A Fabián, gracias por todos los momentos que hemos vivido, por tu comprensión, tus consejos y tu amistad.

A Gerardo, donde quiera que estés, sé que también cuento contigo.

A mis Maestros:

Doctor José Eugenio Márquez Bucio, quien me saco de la senda de los perros y gatos para encaminarme hacia los bovinos. Su amistad me ha impulsado y dado ánimos, estoy feliz de haber cursado Bovinos de Carne con usted (aunque ya no había vacas en el rancho San Francisco); gracias por echarme porras para seguir de pie y demostrarme a mi misma que no hay barreras que me detengan para ser un buen Médico Veterinario.

Doctor Manuel Corro Morales, gracias por haberme brindado su amistad en toda mi estancia en El Clarín y ayudarme siempre. Su apoyo y su ánimo en el momento en que decidí abandonar este trabajo fueron cruciales para mí, sin su ayuda no habría terminado y, si somos sinceros, usted es el verdadero asesor de esta tesis.

Doctor Epigmenio Castillo Gallegos, por haberme orientado con la interpretación estadística de los resultados de esta tesis.

Doctor Cristino Cruz Lazo, por aclarar la gran interrogativa de esta tesis, gracias por su ayuda.

Doctor Fernando Livas Calderón, por haberme brindado las facilidades para la realización de este estudio.

A mis amigos del Clarín:

A los trabajadores del Modulo de Doble Propósito: Sofía, Mateo, Julio, Ricardo y Carlos, por quienes aprendí muchas cosas de su trabajo y sobre las vacas lecheras tropicales, gracias por haberme aceptado en su área, ayudarme, enseñarme y convivir conmigo.

A todas las personas que conocí y con las que viví en El Clarín: Martita, Cinthya, Martilapia, Isis, Chela, Adriana, Ana, Tavo, Hochi, Eric, Paco, Héctor, Ángel, César, Arturo, Gaby, Harry, lo bueno de ustedes siempre estará conmigo, nunca los olvidaré.

A todos ellos, muchas gracias.

## CONTENIDO

	Pág.
Índice de cuadros .....	1
Índice de figuras .....	2
RESUMEN .....	3
INTRODUCCION .....	4
HIPOTESIS .....	8
OBJETIVOS .....	8
OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	8
MATERIAL Y METODOS .....	9
Localización .....	9
Identificación del ganado .....	9
Manejo de la alimentación .....	9
Pesajes de los animales .....	10
Manejo sanitario .....	10
Instalaciones .....	10
Análisis estadístico .....	11
RESULTADOS .....	12
Pesos Iniciales y Finales por grupo experimental .....	12
Incrementos de peso por periodo y Ganancia diaria de peso .....	12
Inversiones económicas en el estudio .....	13
Análisis económico por tratamiento .....	13
Determinación de costos fijos, costos variables y costo unitario de producción .....	14
Análisis estadístico .....	14
DISCUSION .....	15
Pesos Iniciales .....	15
Pesos Finales .....	15
Ganancia diaria de peso .....	16
Incrementos de peso por periodo .....	17
Costo-beneficio .....	18
Costo de 1.0 kg de carne .....	19
CONCLUSIONES .....	20
BIBLIOGRAFIA .....	21

	Pág.
Cuadro 1. Fórmula alimenticia utilizada en el experimento .....	25
Cuadro 2. Fórmula del producto homeopático utilizado en el experimento.....	26
Cuadro 3. Inversión económica en becerros Suizo-Cebú en crecimiento para la evaluación de un producto homeopático en el trópico .....	27
Cuadro 4. Inversión económica en becerros Suizo-Cebú en crecimiento con 2 niveles de un producto homeopático en el trópico .....	28
Cuadro 5. Ingresos y egresos en becerros Suizo-Cebú en crecimiento obtenidos en los 3 tratamientos .....	29
Cuadro 6. Ingresos y egresos en becerros Suizo-Cebú en crecimiento con 2 niveles de un producto homeopático en el trópico .....	30
Cuadro 7. Relación costo-beneficio en becerros Suizo-Cebú en estabulación sin el uso del producto homeopático .....	31
Cuadro 8. Relación costo-beneficio en becerros Suizo-Cebú en estabulación con 1.0 kg de producto homeopático en la ración .....	32
Cuadro 9. Relación costo-beneficio en becerros Suizo-Cebú en estabulación con 2.0 kg de producto homeopático en la ración .....	33
Cuadro 10. Determinación del costo unitario de producción de 1.0 kg de carne .....	34
Cuadro 11. Análisis de varianza para ganancia diaria de peso .....	35
Cuadro 12. Análisis de varianza para pesos iniciales .....	36
Cuadro 13: Promedios, desviación estándar y error estándar para las ganancias diarias de peso .....	37
Cuadro 14. Promedios, desviación estándar y error estándar para pesos finales .....	38

## INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Incremento de peso mensual comparativo de los 3 grupos experimentales.....	39
Figura 2. Peso inicial y final por tratamiento.....	40
Figura 3. Kilogramos obtenidos por cada grupo experimental al primer mes de observación.....	41
Figura 4. Kilogramos obtenidos por cada grupo experimental al segundo mes de observación.....	42
Figura 5. Kilogramos obtenidos por cada grupo experimental al tercer mes de observación.....	43
Figura 6. Ganancia diaria promedio por mes de observación.....	44
Figura 7. Inversión económica en 10 becerros Suizo-Cebú en el trópico.....	45
Figura 8. Inversión económica en 20 becerros Suizo-Cebú con 2 niveles de un producto homeopático en el trópico.....	46

## RESUMEN

**Arias Herrera Beatriz Adriana.** EVALUACION DE UN PROMOTOR DE CRECIMIENTO HOMEOPATICO SOBRE LAS GANANCIAS DE PESO, COSTO-BENEFICIO Y COSTO DE PRODUCCION DE 1.0 KG DE CARNE EN TORETES SUIZO X CEBU ESTABULADOS EN EL TROPICO HUMEDO (Bajo la dirección de los MVZ: PhD. Manuel D. Corro Morales y MC. Fernando Livas Calderón)

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de un promotor de crecimiento homeopático sobre las ganancias de peso, costo-beneficio y costo de producción de 1.0 kg de carne en toretes Suizo x Cebú estabulados en el trópico húmedo. El estudio tuvo una duración de 100 días (febrero-mayo, 2008) y se utilizaron 30 becerros del genotipo Suizo x Cebú con un peso inicial promedio de 200 kg, los cuales fueron divididos en los siguientes tratamientos: tratamiento 1 (testigo) 10 animales alimentados diariamente con 8 kg de concentrado y zacate Taiwán a libre acceso; tratamiento 2, 10 animales con 8 kg de concentrado más 1.0 kg del producto homeopático Rendimax® en la ración y zacate Taiwán a libre acceso; tratamiento 3, 10 animales con 8 kg de concentrado más 2.0 kg del producto homeopático Rendimax® en la ración y zacate Taiwán a libre acceso. Cada grupo experimental fue identificado con aretes de plástico de diferente color y el pesaje de los animales se realizó al inicio del estudio y posteriormente cada 30 días hasta el final del experimento. El producto homeopático fue mezclado en el alimento concentrado el cual fue ofrecido diariamente a las 8:00 am y 4:00 pm. Los animales fueron inmunizados con la bacteria triple (carbón sintomático, septicemia hemorrágica y edema maligno) y la vacuna contra el derriengue, asimismo al inicio del estudio los animales se desparasitaron interna y externamente con un endectocida de amplio espectro. Se utilizó un diseño completamente al azar y las medias de ganancias de peso fueron comparadas mediante la prueba de Tukey. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: pesos finales de T1, T2 y T3 fueron de 290.6, 284.3 y 298.6 kg respectivamente; ganancias de peso diarias de T1, T2 y T3 fueron de 643, 650 y 670 g respectivamente, en ambas variables no se encontraron diferencias estadísticas ( $P > 0.05$ ) y el costo de producción de 1.0 kg de carne obtenido en este estudio fue de \$19.89. Se concluye que las ganancias de peso obtenidas con el promotor de crecimiento no fueron favorables con el tipo de ganado, sistema de engorda y alimentación utilizada en el experimento; asimismo, el costo de producción es muy alto y los egresos generados por el estudio son mayores a los ingresos, por lo que se sugiere que el promotor de crecimiento homeopático sea investigado en la engorda de bovinos en la etapa de finalización.

## INTRODUCCION

La ganadería bovina en México es una fuente importante de ingresos y una de las actividades productivas más diseminadas en las zonas rurales. El sistema de producción de bovinos de doble propósito se desarrolla principalmente en la región tropical del país, utiliza razas *Bos indicus* y sus cruces con Suizo, Holstein y Simmental, principalmente<sup>15</sup>. Tiene dos objetivos fundamentales: la producción de leche, que comúnmente se obtiene de manera manual y con el apoyo del becerro para estimular su descenso y la producción de carne mediante la cría de becerros al destete y su posterior exportación a los Estados Unidos de Norteamérica donde son finalizados en corrales de engorda intensiva y devueltos al consumidor mexicano en cortes deshuesados muy caros. Los ganaderos mexicanos exportan becerros porque el precio de compra ofrecido es alto (\$26.00 pesos/kg en pie) aunque el problema es que cada día en las regiones tropicales quedan muy pocos becerros para engordar. Estas actividades ganaderas se realizan en sistemas productivos que van desde los altamente tecnificados e integrados hasta los de tipo tradicional, orientadas principalmente hacia el autoabastecimiento de la familia campesina.

En el trópico Veracruzano, el sistema de engorda predominante es el de media ceba en pastoreo extensivo, donde los animales ingresan al rancho con un peso inicial de 160-180 kg y son mantenidos durante 18-20 meses en praderas con pastos nativos, los cuales son pobres en cuanto a calidad nutricional; esto hace que los animales tengan ganancias bajas de peso y por lo tanto retraso en su crecimiento y el periodo de permanencia en la pradera sea largo, lo que demerita la calidad de la carne<sup>7</sup>. Otros factores que afectan las bajas ganancias de peso en estos sistemas de engorda, son los problemas parasitarios y el deficiente manejo zootécnico, que hacen que esta actividad se deprecie y clasifique como mala o incosteable, desalentando a los ganaderos a seguirla realizando y en muchos casos a abandonarla.

Uno de los problemas más importantes que enfrenta la ganadería bovina en el trópico Mexicano, es la creciente demanda de carne libre de residuos tóxicos

como hormonas anabólicas, especialmente  $\beta$ -agonistas que ponen en riesgo la salud humana; actualmente los ganaderos en la búsqueda de opciones que hagan eficiente la engorda de los animales estabulados, utilizan sustancias anabólicas prohibidas como el clenbuterol, con las que incrementan el rendimiento de la canal y colaboran a satisfacer la demanda de carne pero se pone en riesgo el futuro de su ganadería y la salud de los consumidores. Por lo anterior, se debe intensificar la búsqueda de alternativas nuevas que estimulen el crecimiento y productividad en los bovinos de carne, permitiendo obtener productos con una tendencia más natural y con inocuidad para el consumidor final. A fin de solucionar este problema, se han comenzado a probar medicamentos homeopáticos en ganado porcino, ovino y bovino con el fin de hacer que la producción y calidad de la carne de estas especies animales sea de calidad y se proteja la salud de los consumidores.

La homeopatía es un método terapéutico que favorece la reacción del organismo enfermo mediante la aplicación del principio de similitud establecido por Hipócrates (460-377 a. de C); el concepto de Homeopatía fue creado por su fundador, el Dr. Samuel Hahnemann (1755-1843) y significa “curar con lo semejante” en contraposición con la curación mediante los medicamentos de la Alopátía, de acción contraria y practicada por la medicina tradicional. El principio de similitud dice que toda sustancia farmacológicamente activa produce en un individuo sano y sensible a ella un conjunto de síntomas que son característicos de dicha sustancia y que a dosis infinitesimales ejercen un efecto inverso al de su acción tóxica o fisiopatológica, estableciendo un vínculo entre la acción terapéutica de una sustancia y su poder toxicológico<sup>1, 10</sup>. En la elaboración de un medicamento homeopático, las sustancias originales pasan por una serie de transformaciones durante su elaboración hasta que solo quedan de ellas cantidades infinitesimales. En la homeopatía, un producto no se diluye o se mezcla simplemente con agua, sino que se *potencia*. Como ejemplo, en la elaboración del medicamento homeopático *Belladonna* 12 centesimal en forma de gotas, se procede progresivamente de este modo: primero se mezcla una gota de la sustancia original con nueve gotas de alcohol. La mezcla resultante se agita

diez veces y el resultado es la *Belladonna* 1C. De esta potencia se vuelve a tomar otra gota, que se mezcla nuevamente con otras nueve gotas de alcohol, lo cual da origen a la *Belladonna* 2C, y así sucesivamente hasta conseguir la *Belladonna* 12C. Por el mismo procedimiento se obtienen también tabletas, polvos y glóbulos, pero la mezcla de la sustancia original no se realiza con alcohol, sino con lactosa en la misma proporción, triturando la mezcla en un mortero, en fases sucesivas, hasta conseguir la potenciación deseada<sup>8</sup>.

Algunas empresas Mexicanas han desarrollado aditivos homeopáticos como el denominado Rendimax® que es un producto elaborado con base en los principios de la Organoterapia.

La Organoterapia se remonta a los tiempos de las culturas griega y romana cuando ya se le atribuían propiedades curativas a los órganos de los animales; las creencias populares consideraban que a través de los órganos se podía transferir las propiedades de actividad del mismo, entonces, de forma empírica y sin ningún respaldo científico, se empleaban los órganos<sup>9</sup>. Es una terapéutica reactiva que pretende la estimulación o regulación adecuada de un órgano o glándula mediante la administración de dosis infinitesimales de tejidos u órganos extraídos de animales clínicamente sanos preparados de acuerdo al método homeopático<sup>2</sup>.

Los organoterápicos son medicamentos homeopáticos que curan el órgano enfermo por medio de su homólogo (el mismo órgano sano) diluido y dinamizado; éste actúa sobre su homólogo para volver a equilibrar, estimular y hasta inhibir el funcionamiento del órgano en cuestión<sup>9</sup>. La capacidad antigénica del órgano homólogo desencadena procesos estimulantes de los grupos celulares del mismo, y desencadena una respuesta inmunológica defensiva que reactiva el funcionamiento del órgano. Los organoterápicos se utilizan en 3 niveles de dilución, en función del efecto que se pretenda: si se desea estimular se utiliza una dilución baja (4 o 5 centesimal); si se pretende una regulación, dilución media (7 centesimal); y si es una disminución de la actividad, la dilución será más alta (9 centesimal).

El aditivo homeopático Rendimax® contiene extracto de glándula hipófisis bovina a una concentración de cuatro centesimal (4C) y extractos de plantas tales como:

Valeriana (*Valeriana officinalis*), Pasiflora (*Pasiflora incarnata*), Avena (*Avena sativa*), Alcachofa Borriquera (*Onopordum acanthium*), Anís Estrella (*Illicium verum*), Bálsamo del Perú (*Myroxylon balsamum*) y Remolacha (*Beta vulgaris Altissima*) que conforman el núcleo fitoterapéutico del aditivo.

El núcleo organoterápico de este aditivo pretende la estimulación de la secreción de la somatotropina bovina (STB) cuyas propiedades contribuyen a mejorar las ganancias de peso del ganado de engorda sin ser nocivas al ser humano y al medio ambiente. La STB tiene un efecto diabetogénico al incrementar la movilización de glucógeno hepático y un efecto cetogénico, ya que incrementa en la sangre los niveles de ácidos grasos libres como fuente extra de energía lo cual colabora en el incremento de las ganancias de peso<sup>5</sup>. También la STB se considera el principal factor estimulante de la síntesis y secreción de las somatomedinas o factores de crecimiento similares a la insulina (IGF-1 e IGF-2) que debido a sus efectos anabólicos contribuyen al desarrollo de la masa muscular y tejidos en el organismo<sup>3, 4, 6</sup>. Las plantas que se utilizan en este producto tienen propiedades estimulantes del apetito y relajantes, que hacen que los animales sean menos susceptibles al estrés por manejo o efectos de temperatura ambiental, humedad y presencia de parásitos<sup>2</sup>.

En varios países de Sudamérica (Colombia, Venezuela y Argentina) se han realizado estudios para la evaluación de medicamentos homeopáticos sobre la productividad de carne en ganado porcino y bovino; sin embargo, en México no existe información sobre el uso de estos productos homeopáticos en ganado bovino por lo que se hace necesario estudiar este tipo de promotores de crecimiento.

## **HIPOTESIS**

La utilización del producto homeopático Rendimax<sup>®</sup> podrá mejorar las ganancias de peso, el costo-beneficio y costo de producción de 1.0 kg de carne, en comparación con aquellos toretes estabulados que no reciben el aditivo homeopático.

## **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el efecto de diferentes niveles de Rendimax<sup>®</sup> en la dieta sobre las ganancias de peso, costo beneficio y costo de 1.0 kg de carne de toretes Suizo x Cebú estabulados en el trópico húmedo.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Evaluar las ganancias de peso en toretes Suizo x Cebú en estabulación
2. Determinar el costo-beneficio con los diferentes niveles del producto homeopático adicionado en el alimento
3. Estimar el costo de producción de 1.0 kg de carne

## **MATERIAL Y METODOS**

### **Localización**

El presente estudio tuvo una duración de 100 días (febrero-mayo, 2008) y se realizó en un rancho de la empresa Agropecuaria Marié S.A. de C.V. ubicada en el municipio de Coyutla, Ver., a una altitud de 300 msnm, cuya precipitación pluvial es de 1800 mm anuales<sup>24</sup>. Se utilizaron 30 becerros del genotipo Suizo x Cebú con un peso y edad promedio de 200 kg y 10 meses respectivamente, los cuales fueron distribuidos aleatoriamente en los siguientes tratamientos:

Tratamiento 1. 10 becerros alimentados diariamente con 8 kg de concentrado y zacate Taiwán a libre acceso (testigo).

Tratamiento 2. 10 becerros alimentados con 8 kg de concentrado más 1.0 kg de Rendimax® por tonelada en la ración y zacate Taiwán a libre acceso.

Tratamiento 3. 10 becerros con 8 kg de concentrado más 2.0 kg de Rendimax® por tonelada en la ración y zacate Taiwán a libre acceso.

Los becerros serán llevados a un peso de 300 kg y no serán sacrificados durante el estudio.

### **Identificación del ganado**

Los animales correspondientes a cada grupo experimental, fueron identificados con aretes de plástico de diferente color.

### **Manejo de la alimentación**

Los animales recibieron diariamente a las 8:00 am la mitad del alimento concentrado (4 kg) y a las 4:00 pm el resto del concentrado. El alimento concentrado que se ofreció diariamente llevó mezclado el producto homeopático, según el tratamiento correspondiente; dicho concentrado fue elaborado en la fábrica de la misma empresa. La fórmula alimenticia que se utilizó en el experimento se describe en el cuadro 1.

Rendimax® El uso de este producto comercial en el presente estudio, no implica su recomendación por la Universidad Nacional Autónoma de México.

### **Pesajes de animales**

Todos los becerros fueron pesados al inicio del experimento y posteriormente cada 30 días hasta el final del mismo (sin ayuno previo).

### **Instalaciones**

Cada grupo experimental fue alojado en un corral con las siguientes características:

- Techo de lamina
- Paredes de cemento
- Corral con dimensiones de 20m de ancho x 30 metros de largo
- Piso de concreto con una pendiente de 5% lo que contribuye a la comodidad del ganado, con lo se disminuyen las pérdidas por enfermedad y se facilita el drenaje de agua y orina<sup>25</sup>
- Comedero tipo canoa de cemento techado
- Bebedero tipo pileta de cemento resguardado del sol con agua limpia y a libre acceso
- Cama de paja; se removió cada dos días

### **Manejo sanitario**

Los animales al inicio del estudio fueron inmunizados con la bacterina triple (carbón sintomático, edema maligno y septicemia hemorrágica). También se les aplicó la vacuna contra el Derriengue (Rabia Paralítica Bovina). Asimismo, al inicio del estudio los animales se desparasitaron interna y externamente con un endectocida de amplio espectro.

### **Análisis estadístico**

Se utilizó un diseño completamente al azar y se realizó un análisis de covarianza para pesos iniciales. El modelo matemático es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \beta P_i + T_i + E_{ij}$$

Donde:

$\mu$  = Media General

$\beta P_i$  = Covarianza de pesos iniciales

$T_i$  = Efecto fijo del tratamiento

$E_{ij}$  = error experimental, considerando una distribución normal y varianza 0.

Para el caso de los índices de costo-beneficio y costo de 1.0 kg de carne producido se utilizó estadística descriptiva.

## RESULTADOS

### **Pesos Iniciales y Finales por Grupo Experimental**

La figura 1 muestra los cambios de peso corporal durante el periodo de estudio de los 3 grupos experimentales, así se tiene que para el caso del grupo testigo (T1) su peso inicial fue de 220 kg, mientras que para el tratamiento 2 y el tratamiento 3 fueron de 212.1 kg y 222.3 kg respectivamente.

Por otra parte, el peso final para los tratamientos T1, T2 y T3 fueron de 290.6, 284.3 y 298.6 kg respectivamente. En estos datos no se encontraron diferencias estadísticas ( $P>0.05$ ).

El resumen de los valores de pesos iniciales y pesos finales para cada tratamiento se muestra en la figura 2. El grupo experimental que obtuvo el mayor peso final fue el T3 con 298.6 kg, seguido por el tratamiento testigo (T1) con 290.6 kg y el tratamiento 2 con 284.3 kg.

### **Incrementos de Peso por Período y Ganancias Diarias de Peso**

El grupo que tuvo mayor ganancia de peso al primer mes de observación fue el T3 (28.5 kg), seguido por el T1 (28 kg) y el T2 con 19.2 kg (Figura 3); sin embargo, los valores no mostraron ser diferentes estadísticamente ( $P>0.05$ ).

En la figura 4, se presentan los incrementos de peso en cada grupo experimental al segundo mes de observación, observándose que el grupo que tuvo mayor ganancia fue el T2 (44.2 kg), seguido por el T3 (42.5 kg) y el T1 con 34.7 kg, sin observarse diferencias estadísticamente significativas ( $P<0.05$ ).

Al tercer mes de observación, las ganancias obtenidas por los 3 grupos fueron bajas (Figura 5) pero aún así el grupo que tuvo mayor ganancia fue el T2 (8.8 kg), seguido por el T1 (7.5 kg) y el T3 con 5.3 kg respectivamente ( $P>0.05$ ).

En la figura 6, se presentan la ganancia diaria promedio mensual para cada grupo experimental, observándose que durante el primer mes de observación el grupo testigo y el T2 tuvieron la misma ganancia diaria; en el segundo mes, los grupos

tratados con Rendimax® obtuvieron ganancias similares y por encima de las alcanzadas por el grupo testigo. Para el tercer mes, T2 y T3 tuvieron un descenso drástico en su ganancia a diferencia del grupo testigo, quien aumentó significativamente su ganancia. Sin embargo, todos los valores obtenidos no presentaron diferencias estadísticas entre sí ( $P>0.05$ ).

### **Inversiones Económicas en el Estudio**

Las inversiones económicas realizadas en el grupo testigo se muestran en el cuadro 3. El mayor rubro de inversión estuvo representado por la compra de los animales con un valor de \$34,200, seguido por el rubro de alimentación que representó un 36% del total. La mano de obra y los medicamentos en conjunto representaron el 3% (ver Figura 7).

Respecto a las inversiones realizadas en los animales tratados con Rendimax® (cuadro 4), estuvieron distribuidas de la siguiente forma, el mayor rubro correspondió a la compra de los animales con el 59% de la inversión, mientras que la alimentación y el consumo de forrajes ascendieron a un total de \$40,400.00 ocupando un 35% del total de inversión (ver Figura 8).

El análisis económico de ingresos y egresos obtenido en los tres tratamientos evaluados se presenta en el cuadro 5. Se observa que los egresos fueron mayores (\$173,000.00), mientras que los ingresos obtenidos por la venta de carne fueron de \$174,700.00, quedando un valor de ganancia de \$1,700.00.

### **Análisis Económico por Tratamiento**

Los ingresos económicos obtenidos en los tratamientos con Rendimax® ascendieron a \$116,613.00; mientras que sus egresos fueron de \$116,613.32, resultando una diferencia negativa de \$33.32 (Cuadro 5).

Los egresos e ingresos obtenidos para el tratamiento testigo (T1) se muestran en el cuadro 6. Los egresos generados en este grupo fueron de \$56,386.68 y sus

ingresos calculados fueron de \$58,120.00, quedando una diferencia de \$ 1,733.32.

Los ingresos económicos obtenidos en el tratamiento 2 (1.0 kg de Rendimax® por tonelada de alimento) fueron de \$56,860.00, mientras que los egresos fueron de \$57,706.66, resultando un valor negativo en el balance económico que fue de \$846.66.

En el tratamiento 3 (2.0 kg de Rendimax® por tonelada de alimento) los ingresos fueron de \$59,720.00, mientras los egresos fueron de \$58,906.66, dejando un margen de ganancia de \$ 813.43 (Cuadro 8).

### **Determinación de costos fijos, costos variables y costo unitario de producción**

Los costos fijos totales\* (CFT) calculados fueron de \$0.51, mientras que los costos variables totales (CVT) fueron de \$19.28. El costo unitario de producción de 1.0 kg de carne (CUP), se calculó sumando el CFT y el CVT, dando como resultado un CUP de \$ 19.89 (Cuadro 9).

### **Análisis Estadístico**

El análisis de varianza realizado con los datos generados por el estudio indica que no hubo un efecto significativo entre los tratamientos ( $P > 0.05$ ). También la comparación de medias no arrojó diferencias significativas entre la ganancia diaria de peso y el peso final de los tratamientos, como se puede observar en los cuadros 10, 11, 12 y 13.

\*Dentro de estos también se incluyó los costos por servicio de agua (\$ 1,800.00 al año) y la depreciación de comedero y bebedero (\$ 300.00 al año).

## DISCUSION

La ganadería bovina en el trópico, requiere de cambios profundos para incrementar la producción de carne en beneficio del productor y de la sociedad. Actualmente, existen un sinnúmero de herramientas para mejorar la producción de carne bovina en pastoreo desde manejo sanitario, zootécnico, reproductivo y nutricional, especialmente para producir alimentos de origen animal libres de residuos tóxicos o también denominados productos tipo orgánico.

### **Pesos iniciales**

En el presente estudio, se observó que los pesos iniciales de los tres grupos experimentales fueron bajos, esto se justificó porque el sistema de crianza que se maneja en el rancho no es el idóneo ya que los becerros tienen un periodo de lactancia largo (10 meses) y el peso al destete que alcanzan es bajo (200 kg en promedio para este estudio). Este peso inicial es similar a los de un estudio realizado por Campaña et al<sup>13</sup> con becerros Aberdeen Angus en pastoreo y al de Cabrera et al<sup>12</sup> con becerros Suizo-Cebú en pastoreo y con suplementación alimenticia en el trópico. En las zonas tropicales, es frecuente encontrar este problema debido a que los becerros son obligados a consumir bajas cantidades de leche, no se desparasitan y no reciben una adecuada suplementación energética, proteica y mineral, por lo que el peso que los animales alcanzan es, en la mayoría de los casos, bajo<sup>7</sup>. Otro factor importante a considerar es el estrés post destete y el cambio de alimentación, por lo que también se cree que estos factores influyeron negativamente sobre el desempeño productivo de los animales, por lo que debió haberse dado un tiempo de adaptación a las condiciones de estabulación (espacio y alimentación). Por lo general en el trópico húmedo, los animales que inician un periodo de engorda con bajo peso, generalmente presentan bajos incrementos diarios de peso debido a que llegan en un plano de subalimentación.

### **Pesos finales**

Al final del experimento, los becerros registraron un peso promedio de 291.1 kg; este peso es bajo, considerando que los animales se encontraban estabulados y recibían tanto el alimento concentrado como el forraje picado directamente en el

pesebre. Esto se corrobora por un estudio realizado en Yucatán por Aguilar et al<sup>18</sup> con toretes estabulados que consumían una dieta a base de excretas frescas de porcino, melaza y zacate Taiwán que registraron un peso final promedio de 296.0 kg. Sin embargo, comparado con un experimento de bovinos en pastoreo suplementados con caña de azúcar y urea realizado por Araque et al<sup>19</sup>, la diferencia es significativa, ya que el autor reportó un peso final de 260.9 kg en aquellos animales que recibían la suplementación. También se superaron los resultados obtenidos en el estudio de Garcés y Rebolledo<sup>20</sup> con toretes encastados con Cebú en pastoreo en trópico seco implantados con zeranol y acetato de trembolona + 17  $\beta$ -estradiol. Los pesos finales para este caso fueron de 273.2 y 270.9 respectivamente. El zacate de corte utilizado en este estudio como fuente extra de proteína también debió ser analizado, ya que se sabe que su contenido nutricional varía de acuerdo a su crecimiento, teniendo de un 8 a 9 % de proteína cruda a los 45 días de edad y conforme avanza su grado de maduración, se va perdiendo la cantidad y calidad de los nutrientes, por lo que también se debió considerar la edad de la planta y su punto óptimo de corte. La dieta que se maneja en el rancho es muy alta en proteína debido a que el porcentaje de proteínas que se requieren en la alimentación es mayor en el caso de animales jóvenes en crecimiento y declina de manera gradual hasta la madurez<sup>29</sup>; sin embargo, es hasta cierto punto deficiente y limitada en energía (3.2 Mcal/kg) considerando que los animales están recién destetados y sus requerimientos de energía son mayores al destinarse para la producción de carne estabulada según las tablas de requerimientos nutricionales para toretes en crecimiento y finalización del NRC<sup>30</sup>.

### **Ganancias diarias de peso**

La ganancia de peso es un indicador importante para evaluar la productividad de los animales, ya que muestra la eficiencia y eficacia del sistema de engorda<sup>27</sup>.

Por lo general, las ganancias de peso en el ganado de engorda en pastoreo en el trópico son bajas (300 – 400 g/día), por lo que obtener diariamente ganancias superiores a los 800 o 900 g/animal/día se consideran como excelentes. Estas ganancias dependen en gran medida de la calidad del complemento alimenticio ofrecido, aunque también influye notablemente la presencia de genes de razas cárnicas en la cruce para engorda<sup>11</sup>. En el presente estudio, las ganancias de

peso diarias promedio obtenidas fueron bajas (654.3g en promedio) y no tuvieron diferencias significativas; sin embargo, son superiores a las obtenidas por Araque<sup>17</sup>, quien en un estudio con bovinos suplementados con diferentes niveles de urea, reportó ganancias de peso promedio de 505.6g. También, los tratamientos con Rendimax® superaron las ganancias de peso obtenidas por Morón<sup>14</sup> con ganado bovino implantado con zeranol y 17  $\beta$ -estradiol en pastoreo en trópico húmedo y las de Basurto et al<sup>16</sup>, quienes reportaron ganancias de 560.0g en becerros en pastoreo que formaban parte de un estudio para conocer el efecto de la combinación ivermectina-zeranol. Aunque en este estudio se observó que fue mayor la ganancia de peso con la ivermectina-zeranol, desde el punto de vista práctico dicha ganancia de peso es baja y poco rentable ya que en 30 días el peso acumulado por animal fue bajo (10.8 kg), pudiéndose obtener esta ganancia a solo pastoreo sin necesidad de utilizar cualquier promotor de crecimiento. Cabe resaltar que los incrementos diarios de peso obtenidos fueron excelentes considerando que en el trópico los becerros recién destetados pierden peso o en el mejor de los casos presentan ganancias de peso de 300.0g<sup>7, 26</sup>.

### **Incrementos de peso por período**

Los animales incrementaron su peso significativamente al primer y segundo mes de observación; sin embargo, en el tercer mes los kilogramos ganados descendieron drásticamente. Esto se atribuyó a la presencia de un frente frío extemporáneo drástico, que ocasionó una baja en el consumo de alimento y agua; sin embargo, es notable que la tendencia de ganancia en los meses anteriores fue a la alza y que probablemente, de no haberse presentado el frente frío, se hubiera superado la ganancia de peso del segundo mes de observación.

### **Costo-beneficio**

La rentabilidad de la ganadería bovina está determinada por el grado en que se optimicen las funciones de compra y aumento de peso en los ciclos de engorda, sea bajo condiciones de pastoreo o en confinamiento dependiendo en gran medida del ritmo de crecimiento de los animales, eficiencia de la conversión

alimenticia, costo de la alimentación, sexo, nivel nutricional, precio de compra y venta del ganado, peso, raza, estatus sanitario y medio ambiente<sup>28</sup>.

Al calcular los costos de producción, se encontró que el más representativo de este estudio fue el costo animal, que corresponde al 59.3% del total de costos, que es igual al determinado por Font<sup>21</sup> y un 7.8% menos de lo reportado por Bello<sup>22</sup>, considerando animales en semiestabulación. El precio por compra de animales varía considerablemente con respecto a la raza y ubicación geográfica donde se realiza la transacción. También, el costo por alimentación es alto y corresponde al 31.9% del total de costos, un 14.9% más que el encontrado por Bello y un 7.7% más que el de Font, esto es porque en el presente estudio se les dio 8 kg de alimento diario a los grupos experimentales (3.2% de peso vivo animal) y en las referencias citadas se suplementó al 1% del peso vivo animal.

En los 3 grupos experimentales del estudio, tanto los egresos como los ingresos fueron similares, con un margen de ganancia muy pequeño y negativo en el caso del tratamiento con 1.0 kg de Rendimax® que obtuvo un déficit de \$846.66 debido a los pocos kilogramos ganados en el tiempo de observación. La causa de esto fue que los kilogramos de carne totales no fueron los esperados y en algunos casos los animales bajaron hasta 4 kilos; el grupo Testigo y el grupo suplementado con 2.0 kg de Rendimax® obtuvieron kilogramos de carne totales similares y no tienen diferencia estadística significativa ( $P > 0.05$ ), siendo su diferencia de apenas 8 kg y la utilidad generada por ambos muy pequeña pero positiva. Cabe resaltar que si ambos grupos obtuvieron pesos acumulados similares en 30 días, entonces no tendría caso utilizar un promotor de crecimiento si se obtienen las mismas ganancias dando solamente forraje de corte y alimento concentrado en el pesebre.

### **Costo de 1.0 kg de carne**

Generalmente en las explotaciones intensivas de producción de carne bovina los costos de producción de 1.0 kg de carne son elevados, considerando el costo de alimentación, infraestructura y mano de obra, costos que disminuyen considerablemente en las explotaciones extensivas, aunque las ganancias generadas en este tipo de sistemas son poco rentables<sup>21</sup>. El costo de 1.0 kg de carne obtenido en este estudio es muy alto (\$ 19.89) como lo demuestran

Domínguez<sup>23</sup> y Font<sup>21</sup>. El estudio del primer autor menciona que el costo de producción de 1.0 kg de carne para toretes pastoreando extensivamente sin suplementación alimenticia fue de \$11.10, en un segundo grupo animal en pastoreo e implantados con 36 mg de zeranol fue de \$10.90, y en un tercer grupo en pastoreo suplementado con un bloque nutricional y con implante anabólico de \$10.90. Font<sup>21</sup>, por su parte, reportó un costo unitario de producción de \$ 11.08 generado por su estudio en toretes de engorda suplementados al 1% de su peso vivo en el trópico. Considerando lo anterior, se observa que el costo de producción fue alto y poco rentable por lo que habrían que mejorarse diferentes aspectos de manejo en la explotación.

## CONCLUSIONES

1. Las ganancias de peso mensuales obtenidas en las dos primeras observaciones para cada uno de los tratamientos fueron aceptables, disminuyendo significativamente en la tercera y última observación del experimento.
2. Los animales recién destetados y con un bajo peso inicial no son los indicados para un comenzar un ciclo de engorda estabulada, ya que los animales tardan mas tiempo en ganar el peso que no obtuvieron durante la crianza, además de que tienen que pasar por una etapa de adaptación y sufren de estrés post destete, lo que influye negativamente en la ganancia de peso y repercute en su peso final.
3. Los egresos generados en los diferentes tratamientos fueron altos, por lo que no es conveniente utilizar animales de bajo peso en el sistema de estabulación.
4. Los costos de producción de 1.0 kg de carne fueron altos en cualquiera de los tratamientos; sin embargo existió una diferencia económica en relación con el costo de venta.
5. Los resultados de ganancias de peso obtenidas con el promotor de crecimiento no fueron favorables con el tipo de ganado, sistema de engorda y alimentación utilizada en el experimento, por lo que se sugiere que el promotor de crecimiento homeopático sea investigado en la engorda de bovinos en la etapa de finalización.

## BIBLIOGRAFIA

1. Benkemoun, P., Cornillot, P.: Tratado de homeopatía. Ed. Paidotribo. Barcelona. 2000.
2. Asesores Pecuarios Internacionales S. A de C. V.: Cambios hormonales en ganado bovino con la adición de un anabólico natural. Boletín Informativo. Guadalajara, Jal. 2007.
3. Ganong, W.: Fisiología Médica. Ed. El Manual Moderno. 20<sup>a</sup> edición. México. 2006.
4. Druker, R.: Fisiología Médica. Ed. El Manual Moderno. 10<sup>a</sup> edición. México. 2006.
5. Bearden, H. J., Fuquay, J.: Regulación hormonal del desarrollo y función de la glándula mamaria. pp 113. Reproducción Animal Aplicada. Universidad del Estado de Missisipi. U.S.A.1982.
6. Schlegel ML, Bergen WG, Schroeder AL, Rust SR. Use of bovine somatotropin for increased skeletal and lean tissue growth of Holstein steers. J. Anim. Sci. 2006; 84 (5):1175-80.
7. Livas, C. F.: Experiencias en la engorda de toretes en el trópico húmedo. 3<sup>ras</sup> Jornadas Bovinas. FMVZ. UNAM. 2007.
8. Stumpf, W.: El gran libro de Homeopatía. Ed. Everest. México. 1999.
9. Falcón, A. C. M.: Nosodes, Isopáticos y Sarcodes. “El similia etiológico”. Rev. La Homeopatía de México. 2007; 76 (646): 30-40.

10. Aguirre, B. D.: Homeopatía y método científico. Rev. La Homeopatía de México. 2006; 75 (643): 148-151.
11. Godínez, C. E. A.: Evaluación de dos complementos alimenticios sobre las ganancias de peso, rendimiento de canal, calidad de carne y costos de toretes *Bos taurus* y *Bos Indicus* bajo pastoreo intensivo en el trópico. Tesis de Licenciatura. FMVZ. UNAM. México, D.F. 2001.
12. Cabrera, N. A., Elorza, M.P., Daniel, R. I.: Efecto de tres suplementos proteicos sobre la ganancia de peso en becerros cebú/suizo que pastan en Zacate Estrella de África (*Cynodon plectostachyus*). Revista UDO Agrícola. 2005; 5 (1): 103-106.
13. Campaña, H., Boero, D., García, P.: Ventajas del tratamiento homeopático en bovinos desarrollados en situaciones ambientales adversas. Universidad Tecnológica Nacional. Buenos Aires, Argentina. 2004.
14. Morón, F. O., Rumbos, G. J.: Uso de agentes anabolizantes en el crecimiento de toretes mestizos comerciales como estrategia de manejo en sabanas. Prod. Anim. 1997; 5 (supl. 1): 183-185
15. Vilaboa, A. F., Martínez, D. J., Reta, M. J.: Propuesta de modelo conceptual de Transferencia de Tecnología Ganadera para el Estado de Veracruz-Llave. Artículo técnico disponible en [www.engormix.com](http://www.engormix.com)
16. Basurto, C. H., Alonso, D.M.A, García, C. D.: Efecto comparativo de un producto a base de ivermectina-zeranol sobre la ganancia de peso y control parasitario en becerros y toretes para engorde en el trópico. Mem. XXVII Cong. Nal. Buiatría. Asoc. Med. Vet. Esp. Bov. Morelia, Mich. 2004.

17. Araque, A. C., Cortes, R.: Evaluación del efecto de diferentes niveles de urea en bloques multinutricionales sobre el consumo de los bloques y ganancia de peso en mautes. Rev. Fac. Agron. 1997. 15: 180-187.
18. Aguilar, P. C. F., Valencia, H. E. R., Santos, F. J. S.: Engorda de toretes con una dieta integral de excretas frescas de cerdo, melaza y pasto Taiwán. Rev. Biomed. 2002; 13: 94-99.
19. Araque, A. C., Espinoza, F., Fuenmayor, A., Simoes, C. D., Sandoval, E.: Efecto de la suplementación con caña de azúcar-urea en la ganancia de peso en mautas a pastoreo. Revista Científica, FCV-LUZ. 2003; 13 (5): 352-355.
20. Garcés, Y. P., Rebolledo, A. M.: Efecto de diferentes implantes sobre las ganancias de peso en becerros desarrollados en pastoreo. Mem. XXIII Cong. Nal. Buiatría. Asoc. Med. Vet. Esp. Bov. Morelia, Mich. 2004.
21. Font, S. M. L.: Análisis bioeconómico de un sistema de engorda semi-estabulada con toretes de cruce terminal en el trópico húmedo de México. Informe final para obtener el grado de diplomado en producción animal. Escuela Centroamericana de Ganadería de Costa Rica. 2000.
22. Bello, G.: Costos de producción de ganado de engorda en diferentes tipos raciales en semiestabulación en el trópico húmedo. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Veracruzana. Veracruz. 1994.
23. Domínguez, B. J. F.: Productividad y rentabilidad en la producción de carne con novillos Cebú utilizando bloques nutricionales y Zeranol bajo pastoreo intensivo en el trópico húmedo. Tesis de Licenciatura. FMVZ. UNAM. México, D. F. 2000.

24. García, E.: Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koopen. 2ª reimpresión. Instituto de Geografía. UNAM. México, D. F. 1981.
25. Neumann, A. L.: Ganado vacuno para producción de carne. Editoriales Limusa. 7ª edición. México. 1991.
26. Livas, C. F.: Crecimiento de vaquillas de reemplazo F1 Holstein x Cebú bajo pastoreo en condiciones tropicales. Memorias del curso Bovinos de doble propósito. CEIEGT. FMVZ. UNAM. 1997.
27. Rentería, M. A. L.: Evaluación de tres promotores de crecimiento sobre las ganancias de peso, rendimiento en canal y costos de producción en toretes suizo x cebú en estabulación. Tesis de Licenciatura. FMVZ. UNAM. México, D. F. 2001.
28. Jaimes, M. J.: Evaluación de tres promotores de crecimiento sobre la productividad, calidad de la canal y costos de producción en toretes Bos taurus x Bos indicus estabulados en el trópico húmedo. Tesis de Licenciatura. FMVZ. UNAM. México, D. F. 2002.
29. Church, D.C.: Alimentos y Alimentación del Ganado. Editorial Hemisferio Sur. 2ª edición. Uruguay. 1984.
30. National Research Council.: Nutrient Requirements of Beef Cattle. 6ª edición. National Academy Press. Washington, D.C. 1984.

## CUADRO 1

### FORMULA ALIMENTICIA ELABORADA EN EL EXPERIMENTO

INGREDIENTE	%
SORGO	50
MELAZA	15
POLLINAZA	25
PASTA DE SOYA	5
MINERALES	5

Análisis Químico Proximal:

Proteína Cruda: 15.0%,

Energía digestible: 3.2 Mcal/kg de materia seca.

## CUADRO 2

### FORMULA DEL PRODUCTO HOMEOPATICO UTILIZADO EN EL EXPERIMENTO

Cada kilogramo de Rendimax® contiene:

<b>Avena</b>	100 g
Alcachofa	250 g
Anís Estrella	200 g
Bálsamo del Perú	200 g
Remolacha	50 g
Pasiflora	100 g
Valeriana	100 g
Somatotropina Bovina liofilizada	1.5 x 10 <sup>-6</sup> g

### CUADRO 3

#### INVERSION ECONOMICA EN 10 BECERROS SUIZO-CEBU EN CRECIMIENTO EN EL TROPICO

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO/UNIT	COSTO TOTAL
BECERROS	10	\$3,420.00	\$34,200.00
ALIMENTO	8.0 ton	\$2,300.00	\$18,400.00
ENDECTOCIDA	1.0 lt	\$333.33	\$333.33
M. OBRA	1	\$40.00	\$1333.33
FORRAJE VERDE	18.0 ton	\$.10	\$1,800.00
GASOLINA	100 lt	\$7.20	\$240.00
VACUNA TRIPLE	10	\$4.00	\$40.00
VACUNA DERRIENGUE	10	\$6.00	\$60.00
ARETES PLASTICO	10	\$10.00	\$100.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$56,506.66</b>

Costo de becerro/kg pie: \$17.10

Costo/kg de forraje: \$0.10

Costo de mano de obra/día: \$40.00

#### CUADRO 4

##### INVERSION ECONOMICA EN 20 BECERROS SUIZO-CEBU CON 2 NIVELES DE UN PRODUCTO HOMEOPATICO EN EL TROPICO

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO/UNIT	COSTO TOTAL
BECERROS	20	\$ 3,420.00	\$ 68,400.00
ALIMENTO	16.0 ton	\$ 2,300.00	\$ 36,800.00
ENDECTOCIDA	1 lt	\$ 333.33*	\$ 666.66
MANO DE OBRA	1	\$ 1,333.33*	\$ 2,666.66
FORRAJE VERDE	36 ton	\$ .10	\$ 3,600.00
GASOLINA	100 lt	\$ 240.00*	\$ 480.00
VACUNA TRIPLE	20 dosis	\$ 4.00	\$ 80.00
VACUNA RABIA	20 dosis	\$ 6.00	\$ 120.00
RENDIMAX	24 kg	\$ 150.00	\$ 3,600.00
ARETES	20 pzas	\$ 10.00	\$ 200.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 116,613.32</b>

\*Los costos de estos insumos fueron obtenidos al dividir su costo total del cuadro 2 entre los 3 grupos experimentales del estudio.

## CUADRO 5

### ANALISIS DE INGRESOS/ EGRESOS EN BECERROS SUIZO-CEBU EN CRECIMIENTO OBTENIDOS POR LOS 3 TRATAMIENTOS

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO/UNIT	COSTO TOTAL
EGRESOS TOTALES			\$ 173,000.00
INGRESOS-CARNE	8,735.0 KG	\$ 20.00*	\$ 174,700.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 1,700.00</b>

\*Precio de mercado del becerro/ kg pie= \$ 20.00

## CUADRO 6

### ANALISIS DE INGRESOS/ EGRESOS EN BECERROS SUIZO-CEBU EN CRECIMIENTO CON LOS 2 NIVELES DE UN PRODUCTO HOMEOPATICO EN EL TROPICO

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO/UNIT	COSTO TOTAL
<b>EGRESOS TOTALES</b>			\$116,613.32
<b>INGRESOS-CARNE</b>	5,829.0 Kg	\$20.00	\$ 116,580.00
			<b>-\$ 33.32</b>

\*Precio de mercado del becerro/ kg pie= \$ 20.00

## CUADRO 7

### RELACION COSTO-BENEFICIO EN BECERROS SUIZO-CEBU EN ESTABULACION SIN EL USO DEL PRODUCTO HOMEOPATICO

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO/UNIT	COSTO TOTAL
<b>EGRESOS TOTALES</b>			\$56,386.68
<b>INGRESOS-CARNE</b>	2,906.0 Kg	\$20.00	\$58,120.00
			<b>\$ 1,733.32</b>

\*Precio de mercado del becerro/ kg pie= \$ 20.00

## CUADRO 8

**RELACION COSTO-BENEFICIO EN BECERROS SUIZO-CEBU EN ESTABULACION CON 1.0 KG DE PRODUCTO HOMEOPATICO EN LA RACION**

<b>CONCEPTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO/UNIT</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
<b>EGRESOS TOTALES</b>			\$57,706.66
<b>INGRESOS-CARNE</b>	2,843.0 Kg	\$20.00	\$56,860.00
			<b>-\$ 846.66</b>

\*Precio de mercado del becerro/ kg pie= \$ 20.00

**RELACION COSTO-BENEFICIO EN BECERROS SUIZO-CEBU EN ESTABULACION CON 2.0 KG DE PRODUCTO HOMEOPATICO EN LA RACION**

<b>CONCEPTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO/UNIT</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
<b>EGRESOS TOTALES</b>			\$ 58,906.66
<b>INGRESOS-CARNE</b>	2,986.0 Kg	\$20.00	\$ 59,720.00
			<b>\$813.34</b>

\*Precio de mercado del becerro/ kg pie= \$ 20.00

**DETERMINACION DEL COSTO UNITARIO DE PRODUCCION DE 1.0 KG DE CARNE**

<b>CONCEPTO</b>	<b>COSTO FIJO</b>	<b>COSTO FIJO PROMEDIO</b>
<b>MANO DE OBRA</b>	\$ 3,990.00	\$ 0.45
<b>DEPRECIACION</b>	\$ 82.00	\$ 0.01
<b>SERVICIOS</b>	\$ 493.00	\$ 0.05
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 4,565.00</b>	<b>\$ 0.51</b>

<b>CONCEPTO</b>	<b>COSTO VARIABLE</b>	<b>COSTO VARIABLE PROMEDIO</b>
<b>COSTO DE ANIMALES</b>	\$ 102,600.00	\$ 11.74
<b>COSTO DE ALIMENTACION</b>	\$ 60,600.00	\$ 6.92
<b>MEDICAMENTOS</b>	\$ 6,130.00	\$ 0.70
<b>ARETES</b>	\$ 300.00	\$ 0.03
<b>GASOLINA</b>	\$ 720.00	\$ 0.08
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 170,350.00</b>	<b>\$ 19.47</b>

**CFT= \$ 0.51      CVT= \$ 19.47      CUP= \$ 19.98**

**CUADRO 11**

### ANALISIS DE VARIANZA PARA GANANCIA DIARIA DE PESO

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	Grados de Libertad	Promedio de cuadrados	F	Nivel de Significancia (P<0.05)
Entre grupos	.017	2	.009	.252	.779* NS
Dentro de grupos	.925	27	.034		
Total	.942	29			

\* Diferencia no significativa (P<0.05)

CUADRO 12

### ANALISIS DE VARIANZA PARA PESOS FINALES

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	Grados de Libertad	Promedio de cuadrados	F	Nivel de Significancia P(<0.05)
Entre grupos	172.867	2	86.433	.252	.779 NS*
Dentro de grupos	9248.967	27	342.522		
Total	9420.967	29			

\* Diferencia no significativa ( $P > 0.05$ )

**CUADRO 13**

**PROMEDIOS, DESVIACION ESTANDAR Y ERROR ESTANDAR PARA LAS GANANCIAS DIARIAS DE PESO**

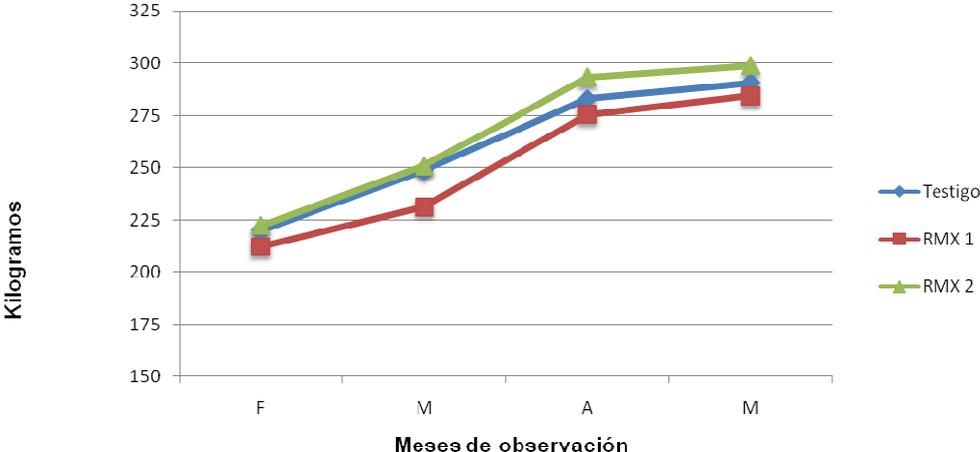
	N	Promedio	Error Estándar
T1: Testigo	10	.7060	.04132
T2: 1.0 kg de Rendimax®	10	.7220	.06530
T3: 2.0 kg de Rendimax®	10	.7630	.06561
Total	30	.7303	.03291

**CUADRO 14**

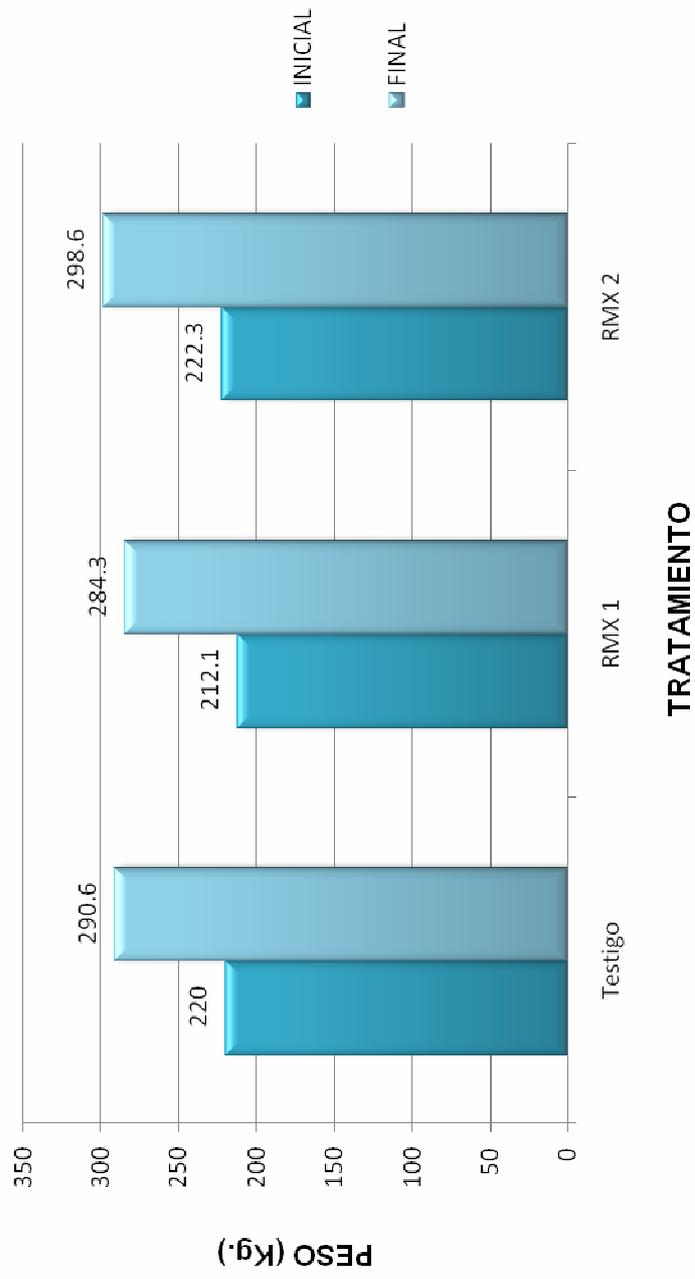
**PROMEDIOS, DESVIACION ESTANDAR Y ERROR ESTANDAR PARA PESOS FINALES**

	N	Promedio	Error Estándar
T1: Testigo	10	70.6000	4.13172
T2: 1.0 de Rendimax	10	72.2000	6.52993
T3: 2.0 de Rendimax	10	76.3000	6.56091
Total	30	73.0333	3.29070

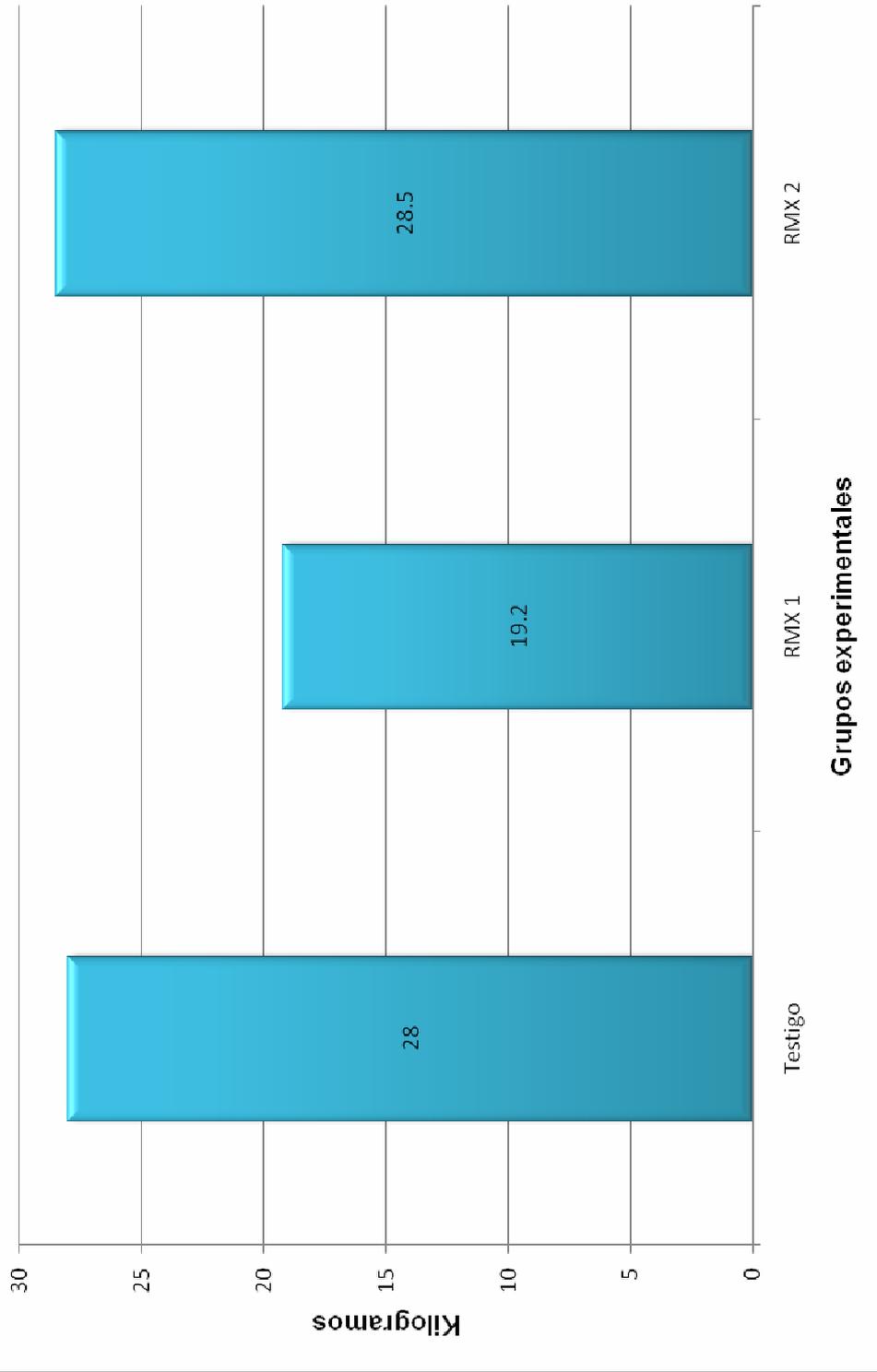
**Figura 1. INCREMENTO DE PESO MENSUAL COMPARATIVO DE LOS 3 GRUPOS EXPERIMENTALES**



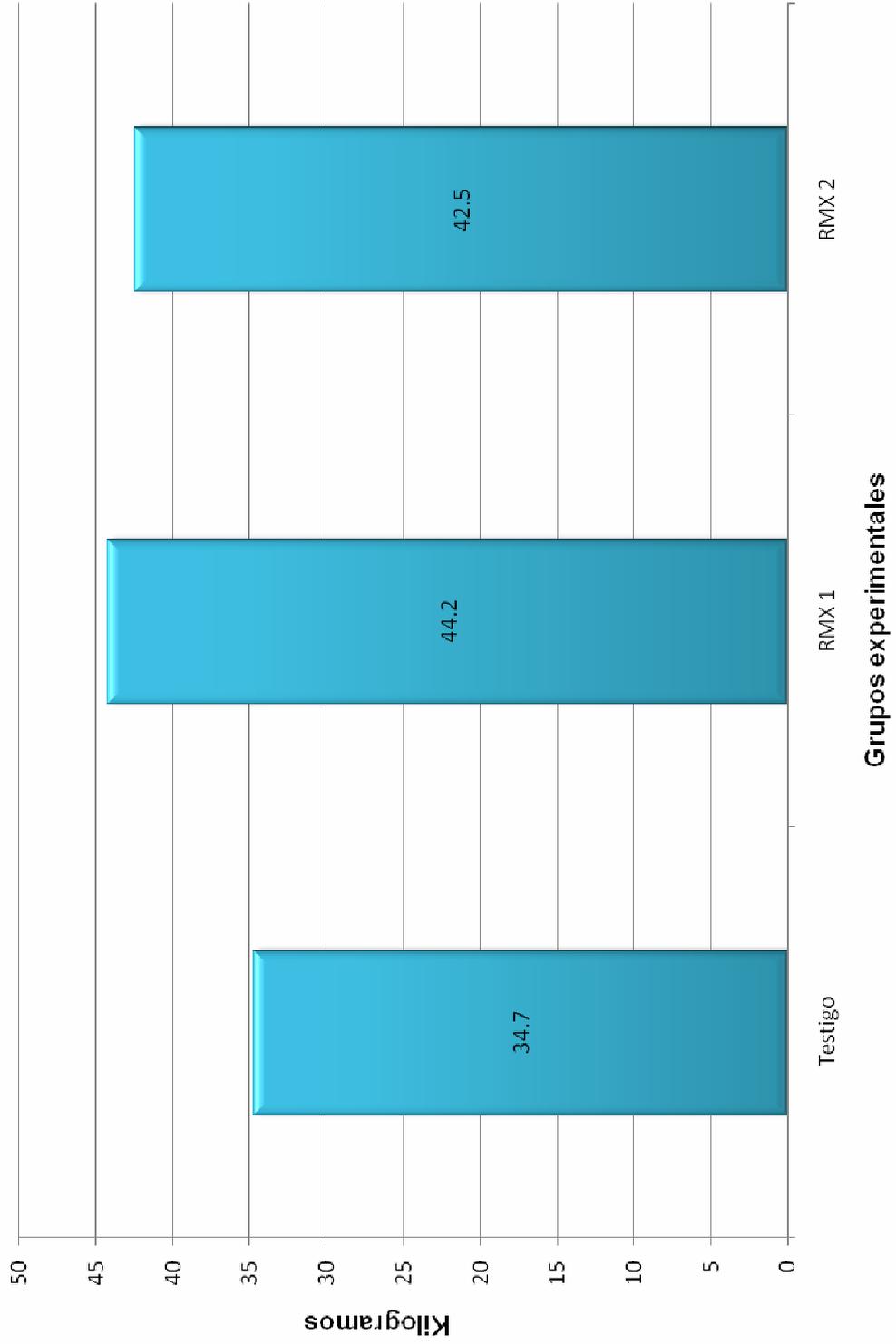
**Figura 2. PESO INICIAL Y FINAL POR TRATAMIENTO**



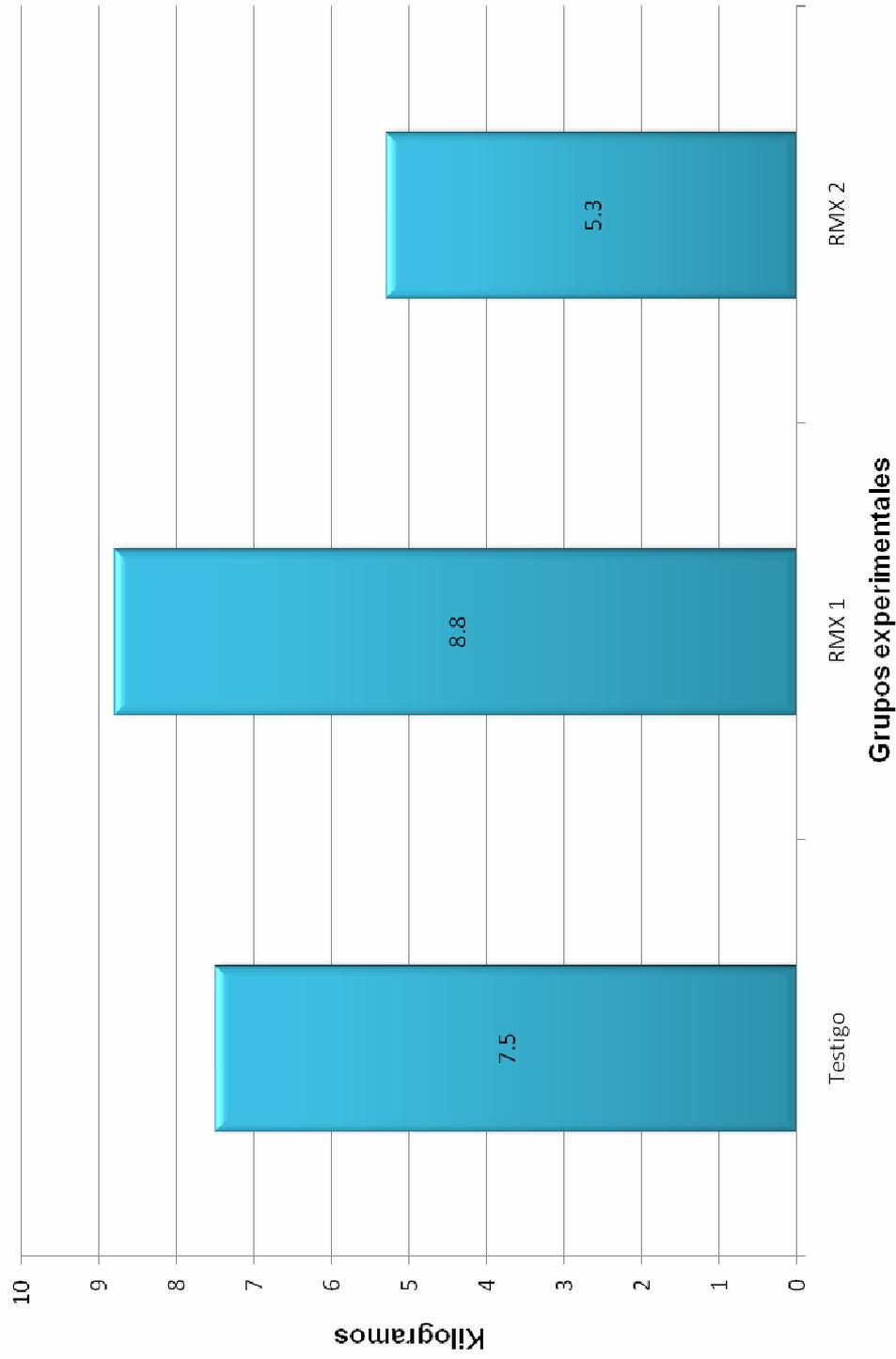
**Figura 3. KILOGRAMOS OBTENIDOS POR CADA GRUPO EXPERIMENTAL AL PRIMER MES DE OBSERVACION**



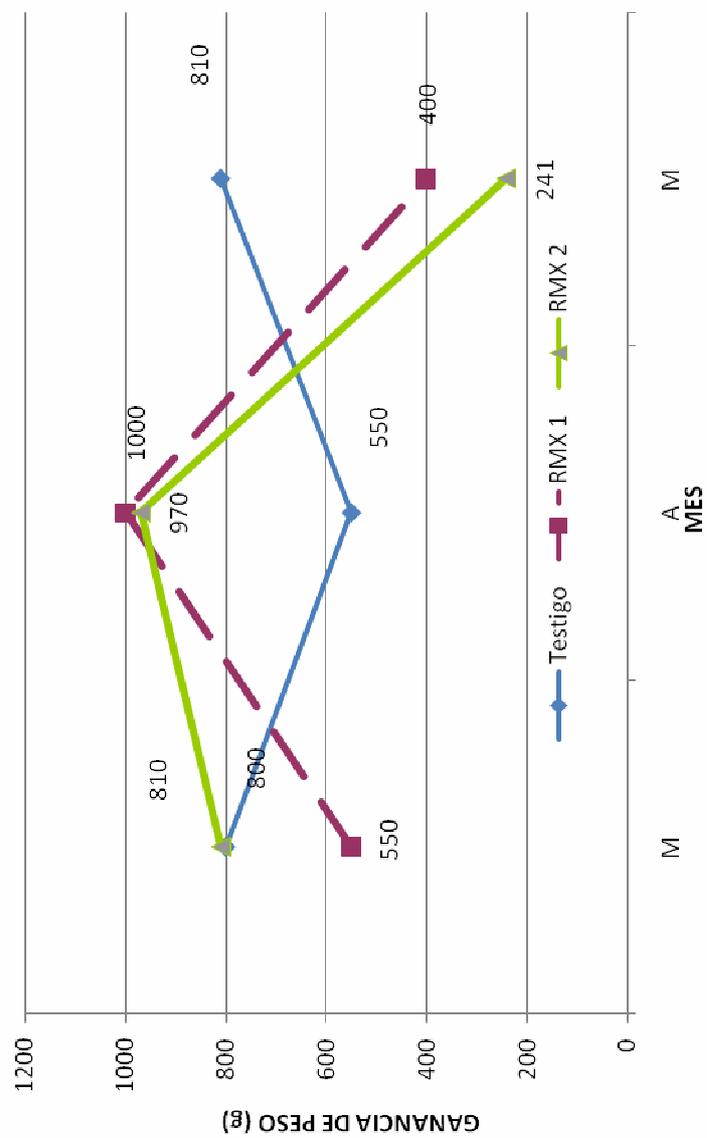
**Figura 4. KILOGRAMOS OBTENIDOS POR CADA GRUPO EXPERIMENTAL AL SEGUNDO MES DE OBSERVACION**



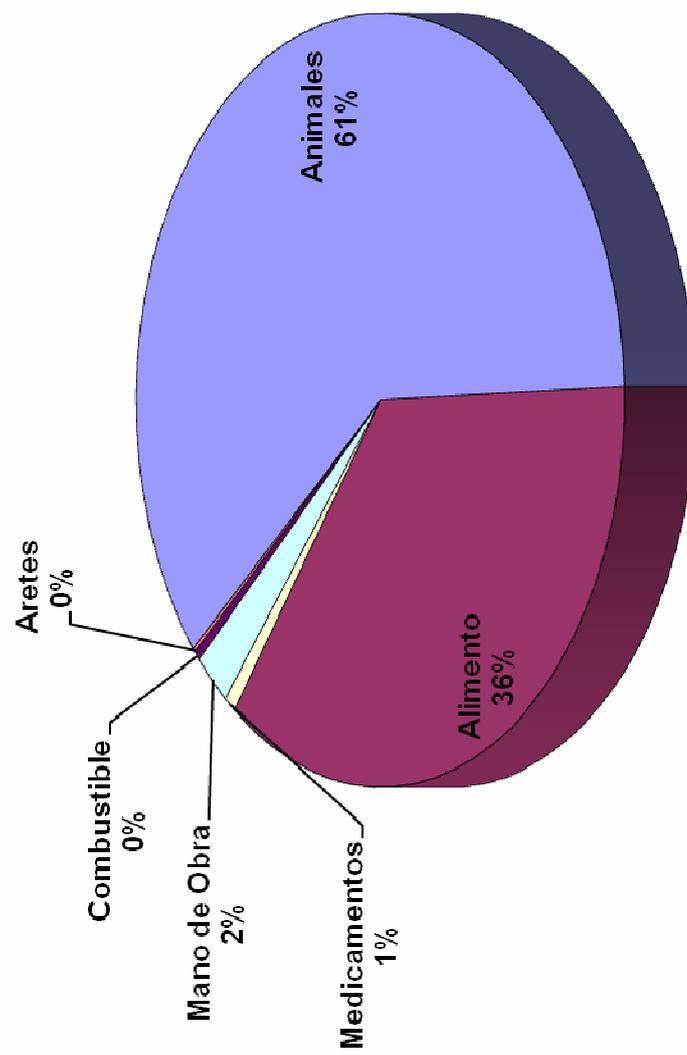
**Figura 5. KILOGRAMOS OBTENIDOS POR CADA GRUPO EXPERIMENTAL AL TERCER MES DE OBSERVACION**



**Figura 6. GANANCIA DIARIA PROMEDIO POR MES DE OBSERVACIÓN**



**Figura 7. INVERSION ECONOMICA EN 10 BECERROS SUIZO-CEBU EN EL TROPICO**



**Figura 8. INVERSION ECONOMICA EN 20 BECERROS SUIZO-CEBU  
CON 2 NIVELES DE UN PRODUCTO HOMEOPATICO EN EL TROPICO**

