



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNICA

**PRODUCTIVIDAD Y RENTABILIDAD EN LA
PRODUCCION DE CARNE CON NOVILLOS CEBU
UTILIZANDO BLOQUES NUTRICIONALES Y ZERANOL
BAJO PASTOREO INTENSIVO EN EL TROPICO
HUMEDO**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

JULIO FRANCISCO DOMINGUEZ BURGOS

A S E S O R :

MVZ MC FERNANDO LIVAS CALDERON

MEXICO, D. F.

275958

2000





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

¡¡ Gracias, Señor !!

Por mis brazos completos, cuando hay tantos mutilados
Por mis ojos perfectos, cuando hay tantos sin luz
Por mi voz que canta, cuando tantos enmudecen
Por mis manos que trabajan, cuando tantos mendigan
¡Oh maravilloso Señor!, tener un hogar para regresar,
Cuando hay tanta gente que no tiene a donde ir.
Sonreír, cuando hay tantos que lloran
Amar, cuando hay tantos que odian
Soñar, cuando hay tantos que se revuelven en pesadillas
Vivir, cuando hay tantos que mueren antes de nacer
Sobre todo, tener un poco que pedirte
y tanto que agradecerte.

DEDICATORIAS

La vida familiar es la mejor forma de vivir,
la casa familiar es el mejor lugar donde vivir.

Para quienes me han brindado cada día toda su vida, amor y un gran marco de valores: mi mamá Coty (†), mi mamá Yoya, mi papá y mi mamá, mis hermanas Chayo y Lili.

Doy gracias a mis padres Julio Francisco Domínguez Bustillo y Alma Lilia Burgos Villena, por haberme permitido realizar una de mis más anheladas metas y a Dios por haberles dado la fortaleza, salud y solvencia.

Para mi tía Nena Jara G., mi tío José Ramírez y mi prima Lulú Ramírez, quienes siempre han ocupado un lugar muy especial en mi vida.

A Fernando Livas Calderón, un hombre de inagotable actividad y gran humanidad: Mi admiración y agradecimiento.

A mi país México, del cual tengo el máximo orgullo y el mayor compromiso.

AGRADECIMIENTOS

Especialmente a Luis Miguel Garduño M., David García M., Alfredo Cortés A. y Jesús Sosa J., por toda la fuerza interior y hambre de triunfo que contienen sus palabras.

A mis tías Lucre y Reyna Burgos, de quienes he aprendido a vivir con toda mi energía y una sonrisa cada día.

A mi tío Gilberto Ortíz M., persona clave de muchos éxitos.

A mi amigo de toda la vida Salvador López O. ejemplo de excelencia y perseverancia.

A mis compañeros de 100 batallas, Alaín Millán Q., Juan Pablo Rodríguez O. y Juan Peque.

A mis colegas y amigos Mariana Anaya, Mariana Beltrán, Gaby Laguna, Mariano Hernández, Ernesto Sosa e Iván Rivera, de quienes me siento orgulloso de su amistad.

A los maristas, y su CUM por las bases con las cuales me forjaron y ahora logró mi profesión.

Para mi eterna Universidad y a sus profesores por el conocimiento brindado.

Para todo el personal del rancho "El Clarín" y pueblo Martinense, por su cordialidad y excelente trato.

A la familia Maitret y su finca "El Povenir", donde logré aplicar la teoría y la práctica para producir.

A mi jurado Héctor Basurto C., José Luís Dávalos F., Fernando Livas C., Jesús Jarillo R., José Manuel Sánchez M., por sus valiosas observaciones.

Todo tiene su tiempo,
y todo lo que se quiere debajo del cielo tiene su hora.
tiempo de nacer y tiempo de morir;
tiempo de plantar y tiempo de cosechar;
tiempo de destruir y tiempo de edificar;
tiempo de llorar y tiempo de reír;
tiempo de esparcir piedras y tiempo de juntarlas;
tiempo de abrazar y tiempo de dejar partir;
tiempo de buscar y tiempo de gozar;
tiempo de guardar y tiempo de utilizar;
tiempo de hablar y tiempo de escuchar.

Eclesiastés 3:1-7

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
HIPOTESIS	5
OBJETIVO GENERAL	5
Objetivos específicos	5
Meta	5
MATERIAL Y METODOS	6
Localización del área	6
Tratamientos	6
Sistema de pastoreo	6
Determinación de la calidad nutrimental de forraje	7
Estimación del consumo aparente de materia seca y materia verde	7
Utilización de bloques nutricionales	7
Aplicación de Implantes	7
Pesaje del ganado	7
Estimación del rendimiento de la canal fría	8
Evaluación de la rentabilidad y productividad	8
ANALISIS ESTADISTICO	9
RESULTADOS	10
DISCUSION	13
CONCLUSIONES	21
LITERATURA CITADA	22

INDICE DE ANEXOS Y CUADROS

	Página
Anexo	
1. Memoria de cálculo para la obtención de los costos de producción implicados en la producción de novillos Cebú bajo 4 alternativas de engorda en el trópico húmedo.	29
Cuadros	
1. Promedios de ganancia diaria de peso y productividad de carne en novillos Cebú bajo pastoreo intensivo utilizando zeranol, bloque nutricional y su combinación en el trópico húmedo	36
2. Costos fijos y variables estimados en la producción de novillos Cebú bajo pastoreo intensivo utilizando zeranol, bloque nutricional y su combinación en el trópico húmedo	37
3. Costos de producción de 1 kg de carne de novillos Cebú bajo pastoreo intensivo utilizando 4 diferentes alternativas de engorda en el trópico húmedo.	38
4. Rentabilidad por venta en pie de los sistemas de producción de novillos Cebu bajo pastoreo intensivo utilizando zeranol, bloque nutricional y su combinación en el trópico húmedo	39
5. Estimación de la rentabilidad por venta en canal de novillos Cebú engordados bajo pastoreo intensivo utilizando zeranol, bloque nutricional y su combinación en el trópico húmedo.	40

INDICE DE FIGURAS

	Página
1. Promedios de ganancia diaria de peso de novillos Cebú engordados bajo pastoreo intensivo utilizando zeranol, bloque nutricional y su combinación en el trópico húmedo.	41
2. Promedio de ganancia diaria de peso por hectárea en novillos Cebú engordados bajo pastoreo intensivo utilizando zeranol, bloque nutricional y su combinación en el trópico húmedo.	42
3. Promedio de la Carga Animal que presentaron novillos Cebú engordados bajo pastoreo intensivo utilizando zeranol, bloque nutricional y su combinación en el trópico húmedo.	43
4. Consumo de Materia Seca de novillos Cebú engordados bajo pastoreo intensivo utilizando zeranol, bloque nutricional y su combinación en el trópico húmedo.	44
5. Consumo de Materia Verde de novillos Cebú engordados bajo pastoreo intensivo utilizando zeranol, bloque nutricional y su combinación en el trópico húmedo.	45
6. Consumo de bloque nutricional de novillos Cebú engordados bajo pastoreo intensivo utilizando zeranol, bloque nutricional y su combinación en el trópico húmedo.	46

7. Rendimientos en canal de novillos Cebú engordados bajo pastoreo intensivo utilizando zeranol, bloque nutricional y su combinación en el trópico húmedo.	47
8. Costo de producción de 1 kg de carne de novillos Cebú engordados bajo pastoreo intensivo utilizando zeranol, bloque nutricional y su combinación en el trópico húmedo.	48

RESUMEN

DOMINGUEZ BURGOS, JULIO FRANCISCO. Productividad y rentabilidad en la producción de carne con novillos Cebú utilizando bloques nutricionales y zeranol bajo pastoreo intensivo en el trópico húmedo. (Bajo la dirección del MVZ MC Fernando Livas Calderón).

Los objetivos fueron evaluar el efecto del zeranol, bloque nutricional y su combinación sobre la ganancia diaria de peso (GDP) y rendimiento en canal (%RC), estimar el costo de producción de 1.0 kg de carne, la rentabilidad por venta en pie y en canal, y determinar el consumo de materia seca/animal/día (CMS). Durante 90 días (marzo a junio 1999) se utilizaron 140 novillos Cebú (400 kg. y 22 meses) bajo pastoreo intensivo divididos en 4 tratamientos, T1: testigo, T2: implante, T3: bloque, T4 implante + bloque (34.5% PC y 0.01% ionóforo lasalocida sódico). Mediante el ANDEVA y procedimiento GLM de SAS se analizaron las GDP individuales, GDP/Ha, CMS y %RC. La carga animal que se logró en T1, T2, T3 y T4 fue de 2.7, 2.5, 3.1 y 2.9 UA/Ha obteniendo con ello GDP individuales de 0.751b, 0.859a, 0.750b y 0.852a kg. ($P < 0.05$) y principalmente GDP/Ha que fueron 2.03c, 2.14cb, 2.33ab y 2.46a kg. ($P < 0.05$), con un aumento productivo de 5.6, 14.6, y 21.3% comparándose con T1. El %RC fue 54.3a, 54.5a, 59b y 59b% ($P < 0.05$). El costo de producción de 1 kg fue \$11.1, \$10.9, \$11.1, y \$10.9. Las utilidades Ha/mes por venta en pie fueron \$ 182.00, \$ 240.00, \$ 194.00 y \$ 249.00, con rentabilidad del 4.0, 5.8, 3.9 y 5.3%. Las utilidades fueron \$ 58.00, \$ 162.00, \$ 426.00 y \$ 503.00 por animal vendido en canal con rentabilidad de 1.2%, 3.3%, 8.8% y 10.4%. Se concluye que cuando a los bovinos en pastoreo intensivo se les adiciona zeranol más un complemento alimenticio con lasalocida sódico en forma de bloques nutricionales mejora la rentabilidad y la productividad de carne en el trópico húmedo.

INTRODUCCION

Durante 1997 la República Mexicana contaba con un inventario de 27 millones de cabezas de bovinos y una demanda de 1'100,000 toneladas de carne, de las cuales 860,000 fueron de producción nacional y 240,000 de importación⁴⁰. Para el año de 1998, el inventario se redujo a 24.6 millones, de los cuales el 70% fue destinado a la producción de carne y el consumo per cápita fue de 11.6 kg de carne^{40, 30}.

Las proyecciones de oferta y demanda para 1999-2000 indican que el consumo de carne se está incrementando³⁰, sin embargo el volumen de producción no muestra el mismo crecimiento para poder satisfacer la alimentación de los 99 millones de mexicanos que se pronostican para el año 2000, existiendo en el hato nacional un déficit del 30% y 150 mil toneladas en la producción de carne^{49, 16}.

La forma de incrementar la producción y mejorar las cifras ha sido aprovechando el gran potencial productivo que existe en los estados que comprende el trópico húmedo; sin embargo, se aprecia una subutilización de los recursos debido a que el ciclo de engorda en forma tradicional se realiza hasta en 4 años con producciones de carne/Ha/año de 220 kg y ganancias diaria de peso (GDP) de 0.400 kg manteniendo una carga animal de hasta 1.5 UA/Ha y un rendimiento en canal (%RC) del 54% al 56%, lo que representa una baja productividad y poca rentabilidad de las explotaciones ganaderas^{7, 40, 18}.

Es por lo tanto necesario propiciar el desarrollo de la ganadería recurriendo a tecnologías como los sistemas de pastoreo intensivo²⁰, complementos alimenticios como los bloques nutricionales⁵³, ionóforos³³ y promotores del crecimiento como los implantes anabólicos⁴⁸; sin embargo a la fecha existen pocos estudios con un enfoque integral, en donde se incluyan los beneficios que han demostrado tales prácticas en la producción de carne bovina en pastoreo³².

El pastoreo intensivo como una alternativa para incrementar la producción de carne, implica la utilización óptima de los recursos forrajeros, donde factores como: tierra, clima, animales, capital y propietarios, son determinantes en la elaboración de un esquema de manejo eficiente; pretende mantener de 1 a 3

UA/Ha/año, lo cual propiciaría aumentos de producción de carne a más de 800 kg/Ha/año y disminuir o mantener los costos de producción^{5, 36, 42}.

Estudios realizados en el CEIEGT, indican que la producción de carne puede aumentar sustancialmente al incrementar la carga animal de 2.8 a 3.8 UA/Ha, obteniéndose hasta 1,000 kg de carne/Ha/año; sin embargo tal producción sólo se puede lograr con el uso de complementación alimenticia⁴¹ y en potreros donde la calidad nutrimental del forraje permita un eficiente consumo al existir mayor disponibilidad de hoja verde¹³.

El uso de bloques nutricionales representa una alternativa de complementación alimenticia¹⁴ y pueden ser elaborados con proteína de mediana calidad como la proveniente de pollinaza, subproductos agroindustriales como melaza y nitrógeno no proteico como urea. Cuando la disponibilidad de nitrógeno es permanente y constante en el rumen la microflora puede utilizar eficientemente los alimentos fibrosos, mejorándose las ganancias de peso en el orden del 5% al 15%⁶. Los bloques no son un sustituto del concentrado, su consumo es relativamente bajo y no se pretende que sean un suplemento energético o de proteína verdadera sino que es un tipo de complementación estratégica que tiene el objetivo de favorecer la síntesis de proteína microbiana en el rumen mediante el suministro de urea y minerales ante un consumo permanente¹⁴.

Por otra parte al emplear manipuladores de la fermentación ruminal o ionóforos, como el lasalocida sódico (Bovatec® Roche), el cual tiene la capacidad de romper la membrana celular de las bacterias gram positivas y protozoarios ruminales³³, con lo cual disminuye la producción de metano y ácido fórmico, lo que se relaciona con el incremento en la proporción de ácido propiónico, favoreciendo la reducción del acético y butírico³⁴. A su vez, existen evidencias que incrementa la proporción de proteína sobrepasante por la disminución de la proteólisis bacteriana, contribuyendo a la eficiencia del ambiente ruminal. Se sabe que inhibe el crecimiento de bacterias gram positivas, como el *Streptococcus bovis*, que es el mayor productor de lactato y el responsable de la acidosis ruminal⁵⁰.

Los ionóforos, reducen los requerimientos de energía neta de mantenimiento e incrementan la eficiencia alimenticia hasta en 18%. Se ha demostrado que tienden

a reducir el consumo voluntario de alimento en las engordas estabuladas sin disminuir las ganancias de peso e incrementan el peso del ganado en pastoreo a pesar de que disminuye el consumo de materia seca en un 9-12%^{20, 25, 26}. La dosis de lasalocida sódico en el ganado bovino es de 60 a 300 mg. al día³⁴.

Los moduladores de crecimiento como los implantes anabólicos permiten aumentos en la GDP del 5 al 20%, reduciendo de esta forma el tiempo invertido en las engordas, tanto en sistemas de pastoreo como estabulados⁴⁸; el zeranol es uno de ellos y se presenta en forma de pellets con 36 mg de principio activo (Raigro® Schering Plough) para implantarse subcutáneamente en la oreja y permitir su liberación constante durante aproximadamente 90 días^{21,25}.

Por lo anterior, es necesario que se lleven a cabo investigaciones aplicadas para mejorar la GDP, aumentar la carga animal y la producción de carne/Ha/año, con métodos que disminuyan el ciclo productivo de las engordas y cuyos costos de producción sean competitivos.

HIPOTESIS

La productividad de carne y rentabilidad económica del sistema de producción de novillos Cebú bajo pastoreo intensivo, varía de acuerdo al uso de un complemento alimenticio y/o un promotor del crecimiento.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la rentabilidad económica y productividad de carne con ganado Cebú bajo pastoreo intensivo, utilizando bloque nutricional y la combinación de bloque con un promotor de crecimiento.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1) Evaluar el efecto del zeranol, la complementación con bloque nutricional y la combinación de ambos sobre el promedio de ganancia diaria de peso y rendimiento en canal de novillos Cebú en pastoreo intensivo.
- 2) Conocer el efecto de las alternativas tecnológicas antes mencionadas sobre el costo de producción de 1.0 kg de carne, así como su rentabilidad económica por venta en pie y en canal.
- 3) Determinar el consumo aparente de materia seca y materia verde/animal/día.

META

Aumentar la rentabilidad económica y productiva por unidad de superficie (Ha) en 15% con el uso de un implante no hormonal, 15% con un bloque nutricional y 25% con la combinación de bloque nutricional más implante, con base en el grupo testigo (pastoreo intensivo).

HIPOTESIS

La productividad de carne y rentabilidad económica del sistema de producción de novillos Cebú bajo pastoreo intensivo, varía de acuerdo al uso de un complemento alimenticio y/o un promotor del crecimiento.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la rentabilidad económica y productividad de carne con ganado Cebú bajo pastoreo intensivo, utilizando bloque nutricional y la combinación de bloque con un promotor de crecimiento.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1) Evaluar el efecto del zeranol, la complementación con bloque nutricional y la combinación de ambos sobre el promedio de ganancia diaria de peso y rendimiento en canal de novillos Cebú en pastoreo intensivo.
- 2) Conocer el efecto de las alternativas tecnológicas antes mencionadas sobre el costo de producción de 1.0 kg de carne, así como su rentabilidad económica por venta en pie y en canal.
- 3) Determinar el consumo aparente de materia seca y materia verde/animal/día.

META

Aumentar la rentabilidad económica y productiva por unidad de superficie (Ha) en 15% con el uso de un implante no hormonal, 15% con un bloque nutricional y 25% con la combinación de bloque nutricional más implante, con base en el grupo testigo (pastoreo intensivo).

MATERIAL Y METODOS

Localización del área

El presente estudio tuvo una duración de 90 días (marzo - junio de 1999) se realizó en la finca particular "El Porvenir", propiedad de la Sra. Emma Güichard Vda. de Maitret, ubicada en el km 2.5 de la carretera San Rafael-Nautla, Ver.

El clima del área es tropical cálido húmedo, Af(m)(w')(e), con una temperatura de 22.5 °C y precipitación pluvial de 1743 mm, con lluvias a finales de verano y principios de otoño. La altitud de 8 msnm y los suelos de la zona son ultisoles y fluvisoles con un pH de 7.

Tratamientos

Se utilizaron 140 novillos Cebú con un promedio de 400 kg peso y 22 meses de edad, los cuales se distribuyeron en 4 tratamientos:

T1: 26 novillos en pastoreo intensivo (testigo).

T2: 24 novillos en pastoreo intensivo + implante con 36 mg de Zeranol.

T3: 46 novillos en pastoreo intensivo + bloque nutricional + 10 gr de lasalocida sódico (LAS).

T4: 44 novillos en pastoreo intensivo + bloque nutricional + 10 gr de LAS + implante con 36 mg de Zeranol.

Sistema de pastoreo

Los novillos pastaron en una superficie total de 52 Ha establecidas con pasto Insurgente (*Brachiaria brizantha*) que estuvieron divididas en 4 potreros correspondientes a cada tratamiento y manejadas con una carga animal inicial de 2.7 UA/Ha con asignaciones de medio día de ocupación y 35 a 37 días de descanso. La entrada a la correspondiente área de pastoreo se realizó según el manejo rutinario del rancho, y es media hora antes de los periodos de máxima actividad de consumo, que fueron a las 7:00 AM y 5:00 PM según recomendación del autor que se cita⁵. Asimismo, se llevó el control sobre la cantidad de Ha que utilizó cada tratamiento.

Determinación de la calidad nutricional del forraje

Durante el estudio se determinó mensualmente la calidad nutricional del forraje para cada tratamiento con base en el método directo de muestreo obteniéndose 6 muestras al azar por área asignada de pastoreo. De las seis muestras colectadas se envió una muestra conjunta para determinar el contenido de proteína cruda en el Laboratorio de Nutrición del CEIEGT.

Estimación del consumo aparente de materia seca y materia verde

Para estimar el consumo aparente se realizaron mensualmente muestreos de forraje a la entrada y salida del ganado en cada una de las áreas de pastoreo en los diferentes tratamientos, obteniéndose el peso de 6 muestras de forraje y el área en m² de pastoreo asignada y por diferencia entre lo ofrecido y rechazado se realizó el cálculo de consumo de materia seca y verde.

Utilización de bloques nutricionales

Para los tratamientos T3 y T4, se utilizaron bloques nutricionales con un peso de 20 kg cada uno, los cuales contenían el 34.5 % de proteína cruda (PC) y se elaboraron con base en: 30% de melaza, 35% pollinaza, 14% sorgo molido, 10% cemento, 8% urea y 2.95% sales minerales más 0.05% del ionóforo lasalocida sódico (ver pág. 34). Se suministraron diariamente 1 por cada 10 animales ofreciéndolos a libre acceso en comederos móviles ubicados en el potrero.

Aplicación de Implantes

En los tratamientos T2 y T4, se utilizó un implante no hormonal con duración de 90 días, a una dosis de 36.0 mg. de Zeranol. El implante se aplicó a 2 cm de la base de la oreja, previa limpieza y utilizando como referencia la línea central de la misma.

Pesaje del ganado

Los animales fueron pesados al inicio del experimento y posteriormente cada 30

días hasta el final del mismo, para así obtener un total de 4 pesajes.

Programa de medicina preventiva

Al inicio del estudio se realizaron análisis coproparasitológicos y se efectuó la desparasitación interna contra nematodos gastroentéricos y pulmonares utilizando Moxidectin a dosis de 0.2 mg/kg peso vivo (PV) y contra trematodos con Netobimín a dosis de 20 mg/kg. PV; mensualmente todos los animales fueron desparasitados externamente contra garrapatas (*Boophilus spp.* y *Amblyomma spp.*) y mosca del cuerno (*Haematobia irritans*) con el uso de Deltametrinas.

Estimación del rendimiento de la canal fría

Los animales fueron sacrificados en el Rastro Frigorífico "Carnes Supremas del Golfo", ubicado en el municipio de Martínez de la Torre, Ver.

Para obtener el porcentaje de rendimiento en canal de cada uno de los tratamientos estudiados se multiplicó el peso de la canal fría (a -2°C/24 hrs) por 100% y fue dividido entre el peso vivo de ingreso de los animales al rastro.

Evaluación de la rentabilidad y productividad

La productividad fue evaluada por las diferencias que resultaron en los promedios de la GDP por animal y por Ha, estimaciones de consumo y rendimiento en canal. Utilizando la carga animal (UA/Ha) para conocer el rendimiento productivo que se logró por Ha.

Para la determinación de los costos de producción se siguió la metodología microeconómica la cual los divide en: costos fijos (mano de obra fija, depreciación de instalaciones y equipos); y en costos variables (animales, alimentación, medicamentos ingredientes para los bloques, luz y teléfono)^{1,2}.

Una vez definidos los costos así como el ingreso derivado por la venta de los animales, se pudo obtener un estado financiero de resultados para determinar la rentabilidad económica^{1,2}

ANALISIS ESTADISTICO

Las variables de GDP, rendimiento en canal, consumo de materia seca y verde fueron analizados mediante un ANDEVA para diseños completamente aleatorizados con desigual número de repeticiones a través del procedimiento GLM del programa para análisis estadístico SAS. Se aceptó una significancia ($P < 0.05$) para que al menos un tratamiento era diferente a los demás; en cuyo caso se realizó la prueba de Tukey para la comparación entre medias de los tratamientos^{15,51}.

Modelo matemático:

$$E_{ij} = \lambda + T_{ijk} + e_{ijk}$$

Donde:

λ = media general de los tratamientos

T_{ijk} = La observación dentro del i -ésimo tratamiento (T_1, T_2, T_3, T_4) de las variables dependientes (GDP/animal, GDP/Ha, RC, consumos MS y MV)

e_{ijk} = Error experimental

* Se utilizaron como covariables los pesos iniciales en cada uno de los tratamientos.

RESULTADOS

Ganancias de peso por animal y por Ha

En el cuadro 1 y figura 1, se presentan los promedios de GDP de los novillos para los 90 días de estudio observándose que el tratamiento testigo (T1) fue similar ($P>0.05$) al tratamiento de bloque (T3), ambos con una GDP de 0.750 kg; pero difirieron ($P<0.01$) del tratamiento implantado (T2) y del tratamiento implantado más bloque (T4), mismos que a su vez fueron similares entre sí ($P>0.05$) con una GDP de 0.859 y 0.852 kg respectivamente.

En el cuadro 1 y figura 2, se muestra el promedio de ganancia diaria de peso por hectárea donde resultó ser similar ($P>0.05$) T1 y T3 con 2.03 y 2.14 kg/Ha respectivamente; asimismo, el T2 y el T4 fueron similares ($P>0.05$) con 2.33 y 2.46 kg/Ha respectivamente, pero difirieron cada uno del tratamiento control y con bloque nutricional ($P<0.01$). Los tratamientos T2, T3 y T4 presentaron aumentos en la productividad de 5.6, 14.6, y 21.3% respectivamente, al compararse con T1.

Carga animal (UA/Ha)

En la figura 3, se muestra el promedio la carga animal/Ha para T1, T2, T3, y T4 siendo de 2.7, 2.5, 3.1 y 2.9 UA/Ha respectivamente. Es necesario hacer notar que la carga animal inicial fue la misma con 2.7 UA/Ha para cada uno de los tratamientos y ésta se tuvo que ir ajustando a lo largo de los 90 días de la prueba, según se manifestaba en los consumos de materia seca que presentaban los novillos.

Consumos de materia seca, verde y bloque nutricional

En la figura 4, se muestra el % consumo de materia seca en base en el peso vivo, y aunque éstos consumos no presentaron valores estadísticamente diferentes ($P>0.05$) se puede observar que el T3 presentó el menor consumo con el 2.0% en comparación con T1, T2, y T4 que presentaron 2.4%, 2.5% y 2.3% respectivamente.

Con base al T1, el consumo aumentó 6% en T2 y disminuyó un 13% en T3 y 5.5% en T4.

En la figura 5, se muestra el % de consumo de materia verde en base al peso vivo, observándose que el T3 presentó el menor consumo con 8.4%, en comparación con T1, T2 y T4 que presentaron 9.4%, 10.2% y 9.0% respectivamente. Con base al T1, el consumo aumentó 8.7% en T2 y disminuyó un 11% en T3 y 4.6% en T4. Sin embargo, no fueron estadísticamente diferentes ($P>0.05$).

En la figura 6, se presenta el consumo de bloque nutricional para T3, que fue de 0.370 kg./animal /día y para T4 de 0.500 kg./animal/día.

Contenido de proteína cruda del forraje disponible

Los resultados del análisis para determinar el contenido de PC de los pastos presentaron valores de 11.7% PC para el mes de abril, 9.8% PC para mayo y 10.9% PC para junio; así mismo el bloque nutricional presentó 34.5% de PC.

Rendimiento en canal

En la figura 7, se observa que el promedio de rendimiento en canal fue similar ($P>0.05$) para T1 y T2 con 54.3% y 54.5% y diferente ($P<0.001$) para T3 y T4, que a su vez fueron similares entre sí ($P>0.05$) con 59.0% cada uno. Con base al T1, se obtuvo un aumento de 4.7 puntos porcentuales en T3 y 4.5 puntos porcentuales en T4.

Productividad, costos fijos y variables, costos de producción y rentabilidad económica

En el anexo 1 se aprecia la memoria de calculo para la obtención de dichos costos.

En el cuadro 1, se muestran los incrementos en la producción de carne por tratamiento, observándose que esta fue en T2, T3 y T4 de 5.6%, 14.6% y 21.3% respectivamente en relación al T1 o testigo.

En el cuadro 2, se presentan los costos fijos y variables realizados en cada tratamiento, observándose que el mayor egreso fue el de la adquisición de animales siendo para T1, T2, T3 y T4 de \$119,112.00, \$108,528.00, \$202,216.00 y \$191,912.00 respectivamente.

Asimismo, la oportunidad de capital invertido para la misma secuencia de tratamientos fue de \$ 3,156.00; \$ 2,891.00; \$ 5,393.00 y \$ 5,154.00 respectivamente.

Al final del cuadro 2, se muestra el total de costos/Ha siendo de \$13,569.00, \$12,427.00, \$ 15,038.00 y \$ 13,994.00, para los mismos tratamientos.

En el cuadro 3 y figura 8, se presenta el costo de producción de 1 Kg de carne/tratamiento para T1 con \$11.10, T2 \$10.90, T3 \$11.10 y T4 \$10.90. Es necesario hacer notar que para obtener el costo de producción, se le aplicó al peso final un descuento (5%) por la merma que tuvieron los animales ya sea por venta o transporte.

En el cuadro 4, se presentan los resultados por venta en pie, obteniéndose de ello las utilidades brutas por hectárea al mes en cada tratamiento, resultando para T1, T2, T3 y T4 de \$ 182.00, \$ 240.00, \$ 194.00 y \$ 249.00 respectivamente, con porcentajes de rentabilidad del 4.0%, 5.8%, 3.9% y 5.3% respectivamente.

En el cuadro 5, se muestran los resultados de venta de carne en canal (sin intermediarios), siendo las utilidades por animal de \$ 58.00, \$ 162.00, \$ 426.00, \$ 503.00. Con estos datos se obtuvo la rentabilidad en cada uno de los tratamientos siendo para el testigo, implante, bloque e implante más bloque 1.2%, 3.3%, 8.8% y 10.4% respectivamente.

DISCUSION

Ganancias diarias de peso por animal y por hectárea

En el presente estudio las GDP de los novillos bajo pastoreo intensivo fueron superiores a las señaladas por FIRA¹⁶, quienes al estar realizando estudios en Cd. Valles, San Luis Potosí, con novillos en pastoreo intensivo, obtuvieron GDP que fluctuaron entre 0.520 a 0.650 Kg , tales cifras pudieron conservarse utilizando una complementación alimenticia.

Las GDP de los novillos estudiados fueron superiores a las mencionadas por Carrizales¹³, quien señala que las GDP para novillos en pastoreo en las regiones tropicales son de 0.650 Kg en promedio al año, ocurriendo diferencias en éstas según la época del año y la disponibilidad forrajera, principalmente.

También Cano¹², en novillos en pastoreo obtuvo ganancias de 0.489 kg/día las cuales fueron menores a las del presente trabajo.

En general, las GDP de novillos en pastoreo extensivo en el trópico, son definitivamente menores a las encontradas en el presente estudio; esto es debido a que la disponibilidad forrajera en los sistemas de producción de carne tradicionales es baja, puesto que no se realiza un control en el pastoreo, el cual generalmente es continuo y los animales no permiten la adecuada recuperación del forraje. Sin embargo, en este estudio se observó que el sistema de pastoreo intensivo manejado con una adecuada carga animal, periodos de ocupación y descanso correctos, permite obtener GDP superiores a las de los sistemas tradicionales.

En relación a las GDP de los novillos bajo pastoreo intensivo más implante de 36.0 mg de Zeranol, se observó que fueron superiores (0.859 Kg) a las encontradas por Cano¹², en pasto Estrella Santo Domingo (*C. nlemfuensis*) las cuales fueron de 0.634 kg. Asimismo Benítez¹⁰, con novillos en finalización e implantados con Zeranol obtuvo GDP de 0.712 kg. Sin embargo, Velasco⁵² utilizando novillos Suizo x Cebú implantados con 17 B estradiol y acetato de trembolona más 1% de suplementación alimenticia obtuvo GDP de 0.947 kg, siendo mayores que las del presente estudio. De ésta manera se observó que los implantes anabólicos en

ganado bovino en pastoreo, actúan cuando se tiene una ganancia de peso de .500 kg. por animal/día, estimulando una ganancia adicional del 10 al 20 %. Por otra parte, es importante mencionar que las GDP en los novillos implantados del presente experimento son consideradas altas, ya que los agentes anabólicos inducen a una mayor retención de nitrógeno muscular e incrementan el consumo de materia seca, lo que se traduce en mayores ganancias de peso (Sánchez⁴⁸), sin embargo, pueden existir factores adversos cuando los animales son implantados y el forraje en la pradera es limitante en cantidad y calidad nutricional. En cuanto al uso de la complementación alimenticia, los animales que consumieron bloques nutricionales con 34% de PC tuvieron mejores ganancias de peso (0.750 kg./día) que las obtenidas por Velázquez⁵³ que al utilizar en bloques 2 niveles de proteína (30 y 40%) en novillos F1 (Holstein x Cebú) bajo pastoreo intensivo, logró una GDP de 0.482 y 0.476 kg. respectivamente. Asimismo, Pérez⁴¹, utilizando bloques nutricionales adicionados con proteína sobrepasante en novillos en el trópico húmedo obtuvo una GDP de 0.239 kg. Por otra parte, Birbie¹¹ al ofrecer bloques nutricionales a bovinos en pastoreo obtuvo GDP de 0.390 kg./día. Araujo⁴ utilizando novillos alimentados solamente con heno de *Brachiaria humidicola* con 4.4% PC y heno más una suplementación con bloques nutricionales con 19% de PC en novillos, concluyó que los bloques estimularon el consumo de heno, el consumo de materia seca total y con ellos se obtuvo una GDP mayor a la del testigo, puesto que estos no ganaron peso y solo se mantuvieron durante los 21 días del experimento a diferencia de una GDP de 0.443 kg del lote con bloque.

La respuesta en los incrementos de peso en novillos en pastoreo obedecen a lo mencionado por Combellas¹⁴, donde señala que para que los bloques puedan actuar teniendo respuestas de cierta magnitud es necesario que los animales dispongan de abundante pasto u otro alimento fibroso y que éste sea bajo en proteína degradable y minerales. Por ello, el uso del bloque nutricional, se restringe a los animales con bajos niveles de producción y que no reciben concentrados.

En un experimento realizado por Spears⁵⁰ utilizando novillos bajo pastoreo con un

complemento de maíz molido a razón de 0.900 kg/cabeza/día, en donde agregó LAS a 2 concentraciones 200 mg/día y 300 mg/día durante 4 meses, obtuvo GDP de 0.500, 0.600 y 0.570 kg, en donde los tratamientos con LAS resultaron diferentes al control con aumentos en la productividad del 19% y 13.5% respectivamente. Medina³⁵, utilizando novillos en pastoreo rotacional más un suplemento alimenticio (1% PV) con 300 mg de LAS y sin LAS, obtuvo GDP de 0.800 kg./día en comparación con 0.715 que presentó el grupo testigo siendo la productividad/Ha del 12%. Neuendorff³⁶ realizando un estudio con 24 toros Cebú Brahman en pastoreo con y sin LAS, concluyó que el LAS reduce el consumo de forraje y permite tener ganancias de peso diarias adicionales del 10%. En el presente estudio, los bloques nutricionales al incorporarles el ionóforo LAS, permitieron ser un medio para el suministro diario del ionóforo a novillos en las praderas.

En cuanto al tratamiento en que se utilizó el implante de Zeranol más bloque nutricional las GDP fueron de 0.852 kg./día y superiores a la que presentó el grupo control de 0.750 kg./día. González²⁵ al estar evaluando el comportamiento productivo de toretes en pastoreo alimentados con 1.5 kg/animal/día de suplemento e incorporado LAS, y estando implantados con Zeranol obtuvo una GDP de 0.622 kg/día, a diferencia de 0.581 kg/día que presentó el grupo testigo. Sin embargo, en otro estudio de González²⁶, evaluando el efecto del lasalocida y del zeranol en novillos en pastoreo no encontró efecto en ninguno de los dos, adjudicando estos resultados a la baja calidad del pasto existente pues realizó el estudio en época de "nortes". Cabe mencionar que en un experimento realizado por Wagner⁵⁴ al evaluar el efecto de un ionóforo y un implante, utilizando 512 novillos obtuvo aumentos productivos de 8% con el ionóforo, 15% con el implante y 27% en su combinación. Ayala⁶ con novillos estabulados y alimentados a base de forrajes más bloque nutricional obtuvieron ganancias de peso de 0.514 kg. Preston y Leng⁴² con novillos de 350 kg. con y sin bloque, obtuvieron ganancias de 0.700 y 0.220 kg respectivamente. Ricca⁴⁴ en Venezuela utilizando bloques nutricionales en bovinos en crecimiento obtuvieron GDP de 0.700 kg. En un trabajo realizado por González²⁷ utilizando un anabólico de larga acción sobre la

GDP en novillos Cebú x Suizo bajo condiciones de pastoreo obtuvo con el testigo 0.779 kg. y con el implantado 1.323 kg./animal.

En general puede observarse que con la utilización de un implante más bloque nutricional se obtienen GDP mayores que la de los grupos testigo, sin embargo la diferencia en las ganancias puede aumentar al incorporar el LAS al bloque nutricional, pues como lo comenta Ocampo³⁹, resulta de importancia el hecho que los ionóforos sean compatibles con otros estimulantes del crecimiento como son los implantes hormonales, ya que se ha demostrado que tienen una respuesta aditiva.

Carga animal y consumo de materia seca y verde

El uso de tecnología en la complementación alimenticia permite incrementar el número de cabezas por hectárea. Tal es el caso de la administración de los bloques nutricionales en novillos engordados bajo pastoreo, donde la disponibilidad de materia seca no es limitante. Por otra parte, cuando los bloques son enriquecidos con LAS, el cual tiene efectos positivos sobre la eficiencia alimenticia, ya que disminuye el tiempo de pastoreo y mejora la velocidad en la ganancia de peso por alterar la fermentación ruminal, incrementando la producción de ácido propiónico que es precursor de glucosa (fuente de energía). Por otra parte, capacitan a los bovinos para alcanzar la misma ganancia de peso, conservando o disminuyendo su consumo voluntario. Lo anterior se comprobó en el presente estudio al lograrse aumentar el número de cabezas/Ha en un 15% con el uso del bloque nutricional y en un 7.5% con la combinación de implante y bloque nutricional.

Medina³⁵, en un estudio realizado con novillos F1 Holstein x Cebú x Simmental o Limousin bajo pastoreo más 1% de complementación alimenticia y utilizando 300 mg de LAS, observó una reducción en el consumo de materia seca del 3.3 al 2.7%, lo que representó una disminución del 18%. Estos datos son similares a los del presente estudio en el grupo de novillos que consumió bloque enriquecido con LAS.

Sin embargo, la respuesta del consumo de materia seca fue diferente en el grupo

en pastoreo e implantado con Zeranol, puesto que el consumo de forraje seco o verde aumentó en comparación con el grupo testigo y como lo señala Medina³⁶, esto se debe a que el promotor (anabólico) aumenta el apetito y por lo tanto el consumo, al tener un efecto importante sobre los islotes B pancreáticos para que produzcan cantidades extras de insulina, que hacen disminuir la cantidad de glucosa en sangre.

Asimismo, el consumo es incrementado en el grupo de novillos con bloque más implante, lo que coincide con lo señalado por Sánchez⁴⁸, quién menciona que los anabólicos generalmente inducen a un incremento hasta del 10% en el consumo por el ganado en pastoreo, provocando una fuerte movilización de las reservas de grasa, aunque en muchas ocasiones las canales adolecen de ésta.

En términos generales se debe de reconocer que en ganado de carne en pastoreo el uso de la complementación alimenticia debe ser ligera, con la finalidad de suministrar solamente los nutrientes faltantes en la dieta, tratando de evitar una disminución drástica del consumo de pasto, lo cual resultaría poco rentable para las explotaciones basadas en pastoreo.

Consumo de bloque nutricional

El uso de tecnología aplicada de manera eficiente y a un bajo costo permite aumentar las posibilidades de éxito en la empresa ganadera, los bloques nutricionales son un tipo de complementación estratégica y de un mínimo costo (\$1.00/kg.) si se compara con el consumo que realizan de éste los novillos en pastoreo (hasta 1 kg./día)⁴⁸ y las ventajas productivas que se logran con ello.

En el presente estudio los novillos implantados realizaron un consumo menor (0.370 gr) de bloque nutricional en comparación con los no implantados (0.500 kg), este aumento en el consumo se reflejó en las GDP con un aumento del 13.3%. Al respecto, Pérez⁴¹ utilizando bloques nutricionales en novillos para la época de "nortes", estimó un consumo 0.912 a 0.975 kg con bloques enriquecidos con proteína sobrepasante. Mientras que Velázquez⁵³ utilizando ésta complementación alimenticia con 2 niveles de proteína en novillos F1 en pastoreo detectó un consumo desde 0.840 a 1 kg; así también Pérez⁴¹ utilizando bloques con y sin

proteína sobrepasante en novillos F1 en el trópico, midió un consumo de 0.912 a 0.975 kg. Herrera²⁹ al utilizar bloque nutricionales con 36% de PC en bovinos durante 94 días durante la época de transición (sequía-lluvia) en un potrero manejado bajo pastoreo continuo, encontró que existió un consumo de 0.355 kg. Tal consumo fue similar a lo obtenido en el presente estudio con los novillos de pastoreo más bloque nutricional, donde el consumo fue de 0.370 kg, mientras que fue mayor el grupo de novillos con bloque e implante donde consumieron 0.500 kg.

Pond y Ellis³⁶ señalan que el inconveniente de ofrecer LAS en animales bajo pastoreo es su administración diaria; sin embargo, esto se soluciona cuando se incorpora directamente a los bloques nutricionales permitiendo el suministro diario y uniforme de energía, proteína y LAS, esto último es señalado por Barcena⁹.

Al respecto Combellas¹⁴ menciona que existen 2 puntos fundamentales para explicar la ausencia o presencia de respuestas productivas cuando se ofrecen bloques. El primero es que para obtener respuestas significativas, el forraje (material fibroso) deber ser pobre en nitrógeno (PC) y el segundo, es que debe existir abundante cantidad de éste para que exista un efecto positivo por el consumo de bloque.

Este tipo de complementación alimenticia tiene amplias posibilidades de convertirse en una tecnología de uso continuo en explotaciones dedicadas a la engorda de novillos en pastoreo donde la disponibilidad de materia seca no es limitante, como lo es en las zonas tropicales del país; ya que además en los bloques también puede utilizarse proteína que escape a la degradación ruminal y que aporte mayor cantidad de aminoácidos a nivel intestinal.

Rendimientos en canal

Actualmente en las regiones tropicales de México, se está buscando mejorar la calidad y rendimientos de la canal de novillos en pastoreo, a fin de ser más competitivos dentro de un mercado que exige calidad para el consumidor. Por esto, es importante evaluar no solamente la productividad (GDP), sino conocer con veracidad los rendimientos de la canal.

Al respecto, los rendimientos en canal fría de los grupos testigo y pastoreo más implante fueron similares 54.3 y 54.5% respectivamente. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Gómez²⁴, el cual comparando el rendimiento de novillos sin y con implante (Zeranol), no obtuvo diferencias significativas en los rendimientos de la canal fría cuyos valores fueron de 54.2% y 54.6%. En otro estudio, Ibarra³², menciona no haber encontrado diferencias estadísticas entre sexos, edades y razas, reportando un rendimiento en canal fría del 54%.

Esto posiblemente se deba a que en las áreas tropicales la calidad del forraje ofertado no permite tener mayores rendimientos y concuerda con lo señalado por Azuara⁷, que el común de los rendimientos en canal que puede lograr un novillo en pastoreo sin ningún tipo de complementación alimenticia, es entre 53% a 56%. García²² obtuvo rendimiento de 56.6% con novillos Cebú x Simmental en pastoreo rotacional.

Sin embargo, estos rendimientos pueden mejorarse con el uso de alguna complementación alimenticia. En el presente estudio al comparar los rendimientos en canal fría de los grupos en pastoreo más bloque (59.0%) y bloque más implante (59.0%) con los que no recibieron suplementación se observó un aumento en la productividad del 8.2%. Sin embargo, Alejo³ utilizando una dieta con el 13% PC y dos diferentes porcentajes de inclusión de heno de sorgo forrajero (25% y 7%) en toretes cruzados de Cebú, obtuvo rendimientos del 54.3% y 55.5%, los cuales fueron menores a los de los animales con suplementación del presente trabajo.

Meraz³⁷, en animales en pastoreo de trébol blanco Holandés y suplementados con un concentrado durante 70 días de finalización obtuvo rendimientos en canal de 59.6%, mientras que Garza²³, menciona que rendimientos en canal de 57.4% a 58.4% en toretes Cebú Brahman alimentados con dietas a diferentes porcentajes de grasa protegida y harina de carne.

De esta forma y como lo comenta Galina²⁰, los animales alimentados en pastoreo tienen en promedio un rendimiento del 52-54% comparado con un 55.8% que se logra usando algún complemento, mientras que las cruces de ganado Cebú x Europeo bajo pastoreo y complementación alimenticia los rendimientos han sido

del 58%. Tales resultados son similares a los del presente estudio con los novillos que recibieron complementación alimenticia.

Rentabilidad de las alternativas de engorda

La productividad de las empresas agropecuarias dedicadas a la de producción de carne en pastoreo esta dada por el nivel de eficiencia en el uso de sus recursos, traduciéndose en mejores niveles de rentabilidad económica y competitividad; esto depende ampliamente de los volúmenes de producción por unidad de superficie, del tiempo invertido y del costo de oportunidad de capital que se utilice durante la engorda.

En éste trabajo, se observó que la producción de carne por hectárea diaria fue en aumento lográndose 2.034 kg. con el sistema de pastoreo intensivo, 2.148 kg. con implantes anabólicos, 2.331 kg. con bloques nutricionales y 2.466 en la combinación de implante y bloque, lo que representaron incrementos en la productividad 5.6%, 14.6% y 21.3% para los tratamientos 2, 3 y 4 al compararse con el testigo.

La rentabilidad del sistema de pastoreo intensivo con relación a la venta en pie fue del 4.0%, significando una utilidad mensual/Ha de \$ 182.00 y un costo de producción por kg. de carne de \$11.10, al realizar la introducción a rastro frigorífico se obtuvo una rentabilidad de 1.2%, lo que representan \$ 58.00 por animal.

Sin embargo, el uso del zeranol permitió tener una rentabilidad económica por venta en pie de 5.8% y 3.3% por venta en canal con un costo de producción de \$ 10.90 lo que permitió tener una ganancia económica de \$ 162.00 por cada animal introducido al rastro; estos parámetros son conservadores. Con el uso de los bloques nutricionales se tuvo un costo de producción de \$ 11.10, utilidades mensuales por Ha de \$ 194.00 y una rentabilidad por venta en pie de 3.9% y 8.8% por venta en canal, obteniéndose \$ 426.00 por animal vendido en canal. El tratamiento implantado más bloque nutricional resultó tener una rentabilidad de 5.3% y 10.4% por venta en canal con un costo de producción de \$ 10.90.

FIRA¹⁷, menciona que de acuerdo a análisis de rentabilidad financiera en el trópico para ganado de engorda es del 11.8% y por su introducción a frigorífico del 16.8%.

CONCLUSIONES

1. Las ganancias de peso y producción de carne/Ha fueron mayores con el uso del pastoreo más bloque nutricional e implante, seguidas de pastoreo-implante, posteriormente bloque nutricional y finalmente el testigo.
2. El consumo de materia seca y verde disminuyó en el bloque enriquecido con lasalocida sódico y se incrementó con el uso del implante anabólico o combinado con bloque nutricional.
3. La utilización del bloque nutricional demostró ser económicamente rentable ya que el consumo de éste complemento fue bajo y promovió ganancias de peso aceptables.
4. Los rendimientos en canal fría se mejoraron significativamente con el uso de la complementación de bloques nutricionales y fueron muy bajos con pastoreo intensivo y pastoreo más implante.
5. La rentabilidad económica/Ha fue mayor en los animales en pastoreo con bloque más implante, seguido de pastoreo más implante, posteriormente bloque y finalmente en el testigo.
6. La utilidad por animal y rentabilidad económica de cualquiera alternativa de engorda fue baja cuando se hizo la comparación de la venta en pie y mejoró cuando los animales se vendieron a rendimiento en canal.
7. Las tecnologías de producción de carne bovina estudiadas en el presente trabajo, permitieron obtener índices productivos y económicos importantes para los ganaderos de las regiones tropicales.

LITERATURA CITADA

1. Aguilar F, Alonso F, Baños A. Aspectos económicos y administrativos en la empresa agropecuaria. 1ra ed. México: Limusa, 1983.
2. Aguilar VA. Administración agropecuaria. 3ra ed. México: Limusa, 1982.
3. Alejo CT, Kawas GR, Garza CF. Efecto de la densidad energética de la ración sobre el desempeño de machos enteros en corral de engorda. Memorias del XX Congreso Nacional de Buiatría; 1996 agosto 14 al 17; Acapulco (Guerrero) México. México (DF): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, A. C., 1996: 262 - 265
4. Araujo OF, Gadea J, Romero M. Efecto de la dureza de los bloques multinutricionales sobre el consumo voluntario en bovinos mestizos. Arch Lat Prod Anim (Supl 1) 1997: 217-219.
5. Avendaño MJ. Pastoreo Intensivo en Zonas Tropicales 1er. Foro Internacional. Recomendaciones Prácticas para Instrumentar el Pastoreo Intensivo Tecnificado; 1996 noviembre 7-9; Veracruz (Ver) México: FIRA-Banco de México, 1996; 8: 1-5.
6. Ayala A, Tun E. Producción de bloques de melaza-urea para la suplementación de rumiantes en el trópico (tesis licenciatura). Yucatán (Yucatán) México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Univ. Autónoma de Yucatán, 1991.
7. Azuara VL. Importancia de la alimentación en la calidad de la carne y su comercialización en el trópico. Memorias del curso Avances en ganadería de doble propósito en el trópico; 1999 Sep 8-10; Tuxpan (Ver) México: Centro de Enseñanza Investigación y Extensión en Ganadería Tropical (CEIEGT), 1999: 84-87.
8. Bachtold E, Aguilar A, Alfonso F. Economía Zootécnica. 1ra ed. México: Limusa, 1982.
9. Barcena GR. Promotores de crecimiento para bovinos en pastoreo. Memorias del curso Estrategias de Suplementación a Bovinos en Pastoreo; 1999 Oct 28 -

- 29; Texcoco (Edo. de Mex.) México: Universidad de Autónoma de Chapingo. Colegio de Postgraduados, 1999: 186-200.
10. Benítez DL. Estudio comparativo del efecto que sobre ganancia de peso ejercen el estradiol 17 B, Zeranol y estradiol - progesterona en novillos en finalización en pastoreo (tesis licenciatura). Tuxpan (Veracruz) México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Univ. Veracruzana, 1986.
 11. Birbie B, Herrera P, Martínez N. Manejo de novillonas suplementadas en condiciones de sabana. Comportamiento reproductivo a dos edades de suplementación con bloque nutricionales. Arch. Lat. Prod Anim (Supl 1) 1997; 211-213.
 12. Cano JC. Eficacia de diferentes dosis de 17B Estradiol comparado con zeranol sobre las ganancias de peso en novillos en pastoreo (tesis licenciatura). México, D.F. México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM, 1987.
 13. Carrizales GA. Pastoreo Intensivo Tecnificado en regiones tropicales. Memorias del XX Congreso Nacional de Buiatría; 1996 agosto 14 al 17; Acapulco (Guerrero) México. México (DF): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC., 1996: 320.
 14. Combellas JL. Alimentación de la vaca de doble propósito y de sus crías. 1ra. ed. Venezuela: Fundación INLACA, 1998.
 15. Daniel WW. Bioestadística base para el análisis de las ciencias de la salud. 3ra ed. México: Limusa, 1991.
 16. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura en el Banco de México. Análisis Económico de la Producción de Carne en México. FIRA Boletín informativo 1996; 26: 26-36.
 17. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura en el Banco de México. Desarrollo de la Ganadería Bovina de Carne en México. FIRA Boletín Informativo 1997; 29: 13-14.
 18. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura en el Banco de México. Oportunidades de desarrollo en la Industria de la carne de bovino en México. FIRA Boletín Informativo 1999; 32: 70.

19. Floriuk F. Pastoreo Intensivo en Zonas Tropicales. Memorias del 1er. Foro Internacional. Recomendaciones Prácticas para Instrumentar el Pastoreo Intensivo Tecnificado; 1996 noviembre 7-9; Veracruz (Ver) México: FIRA-Banco de México, 1996; 10: 1-10.
20. Galina MA, Pineda J, Murillo JC. Engorda de bovinos de diferentes cruza en praderas tropicales con finalización en corral de engorda bajo dos sistemas de suplementación. Memorias XXI Congreso Nacional de Buiatría; 1997 julio 9 al 12; Colima (Colima) México. México (DF): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC., 1997:175.
21. Garcés YP, Rebolledo AM. Efecto de diferentes implantes sobre la ganancia de peso en becerros desarrollados en pastoreo. Memorias del XXIII Congreso Nacional de Buiatría; 1999 agosto 18 al 21; Aguascalientes (Aguascalientes) México. México (DF): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC., 1999: 65 - 67.
22. García RE. Rendimiento en canal de ganado bovino para abasto sacrificado en el rastro de Texcoco (tesis licenciatura). México, D.F. México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM, 1995.
23. Garza FD. Efecto de la adición de grasa o proteína a dietas a base de maíz-sorgo para ganado en finalización. Memorias del XVIII Congreso Nacional de Buiatría; 1993 agosto 24 al 26; Acapulco (Guerrero) México. México (DF): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC., 1993: 262 - 265
24. Gómez GA, Sánchez MJ, Valdez RB, Holguín GF. Evaluación de dos implantes anabólicos (zeranol y benzoato de estradiol) sobre la ganancia de peso, rendimiento en canal y rentabilidad financiera en bovinos en corral de engorda. Memorias del XIX Congreso Nacional de Buiatría; 1995 agosto 24 al 26; Torreón (Coahuila) México. México (DF): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC., 1995: 262 - 265.
25. González JD, Barradas HL, Rueda BM. Respuesta de bovinos en finalización en pastoreo en el trópico al nivel de suplemento, adición de lasalocida y uso del zeranol. Memorias de la V Reunión Científica del Sector Agropecuario y

- Forestal de Veracruz; 1992 diciembre; Veracruz (Veracruz) México. INIFAP 1992: 114
26. González JD, Barradas HL, Rueda BM. Uso del aditivo lasalocida y del anabólico zeranol en novillos en pastoreo. Memorias de la V Reunión Científica del Sector Agropecuario y Forestal de Veracruz; 1992 diciembre; Veracruz (Veracruz) México. INIFAP 1992: 115.
27. González MJ. Evaluación de un anabólico de larga acción sobre las ganancias de peso en novillos de la raza Cebu-Suizo bajo condiciones de pastoreo (tesis licenciatura). Tuxpan (Veracruz) México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Univ. Veracruzana, 1989.
28. Hendratno C, Nolan JV, Leng RA. The importance of urea molasses multinutrient blocks for ruminant production in Indonesia. Vienna IAEA. 1991: 169.
29. Herrera P, Birbie B, Martínez I, Hernández M, Mata D. Efecto de la suplementación con bloques nutricionales sobre el comportamiento productivo y reproductivo de vacas doble propósito en sabanas del río manapire. Arch Latinoam Prod Anim 1997; 5 (Supl. 1): 208 - 210.
30. Instituto Nacional de Estadística, Geográfica e Informática (INEGI). Oferta y demanda de carne bovina. Boletín Informativo. México. 1998; VI: 12-13.
31. Lastra MI. Situación actual y perspectivas de la ganadería bovina en México. Memorias del XXIII Congreso Nacional de Buiatría; 1999 agosto 18 al 21; Aguascalientes (Aguascalientes) México. México (DF): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC, 1999: 514 - 532.
32. Livas CF. Importancia de la alimentación en la calidad de la carne y su comercialización en el trópico. Memorias del curso Avances en ganadería de doble propósito en el trópico; 1999 Sep 8-10; Tuxpan (Ver) México: Centro de Enseñanza Investigación y Extensión en Ganadería Tropical (CEIEGT), 1999: 84-87.
33. Livas CF. Uso de los Ionóforos en la Alimentación del Ganado Bovino de Leche y Carne. Memorias de Avances en Farmacología Aplicada en la Clínica Bovina; 1998 octubre 29-31; México (DF): Colegio de Médicos Veterinarios

- Zootecnistas del D.F., A.C, 1998: 43-52.
34. Martínez PL. Importancia de los Ionoforos (Monensina Sodica, Lasalocida Sodica y Salinomocina Sodica) en la alimentación de los ruminates. Estudio Recapitulativo (tesis licenciatura). México, D.F. México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM, 1988.
 35. Medina DR. Efecto de dos niveles de lasalocida sódico sobre la productividad y hábitos de pastoreo en novillos *Bos taurus* x *Bos indicus* con suplemento alimenticio en el trópico húmedo (tesis licenciatura). Bogota, Colombia: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Univ. Ciencias Aplicadas Ambientales, 1998.
 36. Medina GR. Determinación de la eficiencia técnica y económica de una empresa ganadera dedicada a la engorda de toretes en la region centro norte del estado de Veracruz (tesis licenciatura). México D.F. México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM, 1997.
 37. Meraz DF, Carrete CO, Martínez O, Cossio JH. Efecto de finalizaciones cortas en corral y durante el último tercio del pastoreo, sobre las características de cuerpo y canal de novillos. Memorias del XIV Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias; 1994; Acapulco (Guerrero) México. Asociación Panamericana de Ciencias Veterinarias, 1994.
 38. Neuendorff DA, Rutter LM, Peterson LA. Effect of lasalocid on growth and puberal development in brahman bulls. *Jou Ani Sci* 1985; 61 (5): 1049-1055.
 39. Ocampo CL, Hernández P, Sumano LH, Caballero CS. Aspectos farmacológicos del uso de promotores del crecimiento en bovinos. Memorias XVI del Congreso Nacional de Buiatría; 1991 agosto 8 al 10; Veracruz (Veracruz) México. México (DF): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC, 1991: 212-217.
 40. Pérez JM. La apertura comercial de México y los retos del sector agropecuario. Memorias del curso Avances en ganadería de doble propósito en el trópico; 1999 Sep 8-10; Tuxpan (Ver) México: Centro de Enseñanza Investigación y Extensión en Ganadería Tropical (CEIEGT), 1999: 88-93.
 41. Pérez MM. Utilización de bloques nutricionales adicionados con proteína

- sobrepasante en novillos F1 (Holstein x Cebú) y Beefmaster en el trópico húmedo (tesis licenciatura). Veracruz (Veracruz) México, D.F. México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM, 1996.
42. Preston T, Leng R. Ajustando los sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles. *Sistemas de producción de rumiantes*; 1989.
43. Raun AP, Preston RL. History of hormonal modifier use. Symposium: Impact of implants on Performance and Carcass Value of Beef Cattle; 1996 nov 21 to 23. Oklahoma, US; Division of Agricultural Sciences and Natural Resources. Oklahoma State University, 1997: 1 - 9.
44. Ricca R, Combellas J. Influence of multinutrient block on liveweight gain of young bulls grazing sorghum stubble. *Livestock Res Rural Development* 1993; 5 (3): 31-38.
45. Ríos L. Uso eficiente de los bloques multinutricionales; *Rev. Fac. Agronomía (LUZ)*1996; 13: 751 - 760.
46. Rodríguez A, Noguera E, Rodríguez HL, Huerta-Leidenz NO, Morón-Fuenmayor O, Rincón-Urdaneta E. Crossbreeding Dual-purpose for beef production in tropical Regions. FONAIAP; abril 1997; Zulia (Maracaibo) Venezuela: Fac. de Agronomía. Universidad de Zulia, 1997.
47. Rodríguez EC, Rodríguez JC, Mendoza GM. Evaluación de monensina sódica y zeranol en novillos alimentados con 55% de forraje. *Memorias del XXIII Congreso Nacional de Buiatría*; 1999 agosto 18 al 21; Aguascalientes (Aguascalientes) México. México (DF): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC, 1999: 220 - 223.
48. Sánchez MJ. Uso de Implantes Anabólicos en Ganado Bovino. *Memorias del Curso de Farmacología Aplicada en Bovinos*; 1999 marzo 4-5; Acapulco (Guerrero) México: Colegio de Médicos Veterinarios del D. F. y CMVE de Guerrero AC, 1999: 40-55.
49. Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAGAR). *Proyecciones de Población Total 1995-2020*. Elaborado por el Centro de Estadística Agropecuaria con Datos de CONAPO e INEGI. Última actualización 21 de Diciembre de 1998. (Consulta 1999 Ene 10); México.: [Http://www.sagar.gob.mx/menu.htm](http://www.sagar.gob.mx/menu.htm).

50. Spears JW, Harvey RW. Performance, ruminal and serum characteristics of steers fed lasalocid on pasture. *Journal Animal Science* 1984. 58 (2): 460-464.
51. Steel RGD, Torrie JH. *Bioestadística principios y procedimientos*. 2da ed. México: Mc Graw Hill, 1988.
52. Velasco TA. Efecto del acetato de trembolona mas 17 β estradiol sobre las ganancias de peso en novillos Suizo x Cebu en pastoreo intensivo en el trópico húmeo (tesis licenciatura). México, D.F. México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM, 1989.
53. Velázquez AR. Complementación alimenticia con bloques nutricionales de melaza-urea con dos niveles de proteína en novillos F1(Holstein x Cebú) bajo pastoreo intensivo (tesis de licenciatura). Xalapa (Veracruz) México: Facultad de Ciencias Agrícolas. Univ. Veracruzana, 1997.
54. Wagner JF, Brown H, Bradley N. Effect of monensin, estradiol, controlled release implants and supplement on performance in grazing steers. *Jou Ani Sci* 1989; 58: 1062-1067.

ANEXO 1
MEMORIA DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN
DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN

A) Costos fijos

Depreciación del equipo eléctrico. - cerco eléctrico, computadora.

Depreciación de las instalaciones. - corral de manejo, tanque de melaza.

Depreciación del equipo con motor. - camioneta, tractor, motobomba del pozo.

Depreciación del equipo sin motor. - sistema de agua para la rotación en los potreros, una bomba de aspersión para bañar, saladeros móviles para los bloques.

Mano de obra. - sueldo de 1 administrador, 1 vaquero, 1 chapeador.

B) Costos variables

Costo de los animales. - costo por adquisición.

Alimentación. - costo por uso de la pradera (Ha).

Medicamentos. - implantes, desparasitantes internos y externos.

Costo de los ingredientes para los bloques nutricionales.

Luz y teléfono.

C) Costo de oportunidad de capital.

Marco de referencia

El rancho cuenta con un total de 300 Ha de las cuales 150 destina a la cría de ganado indobrasil y 150 a la engorda de novillos cebú, su inventario ganadero promedio anual es de 700 cabezas de las cuales 365 son novillos representando 2.4 cabezas/Ha. Los animales entran a la engorda de 260 kg. y salen de 500 kg. en 20 meses (610 días), con una ganancia de peso de 0.400 kg diarios; luego entonces la media de rendimiento de kg/Ha = $2.4 \text{ cabezas} \times 0.400 \text{ kg} \times 150 \text{ Ha} \times 365 \text{ días} / 150 \text{ Ha} = 350 \text{ kg/ha al año}$.

Logran finalizar 220 animales al año.

Para el caso de la tesis solo se utilizaron 52 Ha y 140 novillos de un promedio de 400 kg, durante un periodo de finalización de 3 meses.

Todo el rancho se maneja bajo pastoreo intensivo con cerco eléctrico.

RESULTADOS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN

1) Costos Fijos

Equipo con motor exclusivo para atender la engorda

a) Vehículos y bomba.- camioneta, tractor y motobomba para uso del pozo de agua, con una vida útil de 5 años.

*camioneta con un costo de \$120,000/5 años = \$ 24,000 anuales + \$ 24,000 anuales para su uso y mantenimiento

\$ 48,000 / 365 cabezas = \$ 132.00 por cabeza al año

* tractor \$ 150,000 / 5 años = \$ 30,000 + \$ 30,000 (mantenimiento) =

\$ 60,000 / 365 cabezas = \$ 164.00 por cabeza al año

* motobomba \$ 4,000 / 5 = \$800 + \$ 2,000 por mantenimiento anual =

\$ 2,800 / 365 novillos = \$ 7.70 por cabeza al año

Por lo tanto \$ 132.00 + \$ 164.00 +\$ 7.70 = \$ 303.7 por cabeza al año.

\$ 303.70 / 365 días x 90 días de prueba = \$ 75.00 por cabeza en 90 días

T1 = \$ 75.00 x 26 novillos = \$ 1,950.00

T2 = \$ 75.00 x 24 = \$ 1,800.00

T3 = \$ 75.00 x 46 = \$ 3,450.00

T4 = \$ 75.00 x 44 = \$ 3,300.00

Mano de obra

a) Sueldo del administrador, vaquero y chapeador.

* se calcularon las horas que le dedicaron para atender a los 140 novillos de la prueba

** aunque son trabajadores de tiempo completo, no están inscritos en nómina con prestaciones de ley, el sueldo percibido es un sueldo neto mensual.

	Sueldo	Hrs dedicadas	Sueldo para engorda
Administrador	\$ 5,000.00	2 de 8	\$ 5,000/30.5 días/8x2= \$ 41.0
Vaquero	\$ 1,250.00	4 de 8	\$ 1,250 / 30.5 /8 x 4 = \$ 20.50
Chapeador	\$ 1,000.00	2 de 8	\$ 1,000 / 30.5 / 8 x2 = \$ 8.20

Por tanto $\$ 41 + 20.50 + 8.20 = \$ 69.70 / 140 \text{ novillos} \times 90 \text{ días} = \$ 45.00$ por cabeza en 90 días.

T1 = $\$ 45.00 \times 26 \text{ novillos} = \$ 1,170.00$

T2 = $\$ 45.00 \times 24 = \$ 1,080.00$

T3 = $\$ 45.00 \times 46 = \$ 2,070.00$

T4 = $\$ 45.00 \times 44 = \$ 1,980.00$

Equipo eléctrico exclusivo para la engorda

a) cerco eléctrico.- $\$ 50,000.00$ (compra, instalación y accesorios)

b) computadora.- $\$ 15,000.00$ (compra)

Por lo tanto el costo de depreciación para $\$ 65,000.00$ con una vida útil de 5 años es de $= \$ 13,000.00 \text{ anual} / 365 \text{ días} = \$ 35.62 \times 90 \text{ días} / 365 \text{ novillos} = \$ 9.00$ por cabeza en 90 días.

T1 = $\$ 9.00 \times 26 \text{ novillos} = \$ 234.00$

T2 = $\$ 9.00 \times 24 = \$ 216.00$

T3 = $\$ 9.00 \times 46 = \$ 414.00$

T4 = $\$ 9.00 \times 44 = \$ 396.00$

Equipo sin motor exclusivo para la engorda

Se refiere al equipo de suministro de agua para las rotaciones en los potreros, y consta de un tanque elevado de 2500 lts, 4 bebederos de 1000 lts, conexiones y mangueras. Todo con una vida útil de 5 años.

* Tanque 5000 lts = $\$ 6,000.00$

* 4 bebederos ($\$ 1,100 \text{ c/u}$) = $\$ 4,400.00$

* Conexiones y mangueras = $\$ 3,500.00$

* Bomba baño mosca y garrapata + pistolas desparasitante = $\$ 2,500.00$

Por lo tanto = $\$ 6,000.00 + 4,400.00 + 3,500.00 + 2,500 = \$ 16,400.00 / 5 \text{ años} / 365 \text{ días} = \$ 8.99$ por depreciación diaria $\times 90 \text{ días} / 365 \text{ novillos} = \$ 2.30$ por cabeza en 90 días.

T1 = $\$ 2.30 \times 26 \text{ cabezas} / 365 \text{ días} \times 90 \text{ días de prueba} = \$ 60.00$

T2 = $\$ 2.30 \times 24 = \$ 55.00$

$$T3 = \$ 2.30 \times 46 = \$ 106.00$$

$$T4 = \$ 2.30 \times 44 = \$ 101.00$$

Instalaciones utilizadas por todo el ganado.

a) Corral de manejo.- el precio calculado es de \$ 55,000.00 para depreciarse en 10 años y es usado por toda la finca (700 animales al año) (incluye embudo, báscula, manga, embarcadero, divisiones, pesebres, saladeros, bebederos. El material es tubular y de concreto. Una tercera parte esta techado con lámina).

b) Tanque de melaza de 8,000 litros, el precio calculado es de \$ 5,000.00 para depreciarse en 10 años y es usado por 700 animales al año (incluyó su compra e instalación)

c) 2 molinos de viento para la extracción de agua = \$ 20,000.00

d) Plataforma del tanque elevado de agua = \$ 5,000.00

Luego entonces \$ 55,000.00 + \$ 5,000.00 + \$ 20,000.00 + \$ 5,000.00 = \$ 85,000

Por lo tanto \$ 85,000.00 / 10 años / 700 animales = \$ 12.14 de costo de depreciación anual por animal.

Luego \$ 12.14 / 365 días x 90 días = \$ 3.00 por cabeza en los 90 días.

$$T1 = \$ 3.00 \times 26 \text{ cabezas} = \$ 78.00$$

$$T2 = \$ 3.00 \times 24 = \$ 72.00$$

$$T3 = \$ 3.00 \times 46 = \$ 138.00$$

$$T4 = \$ 3.00 \times 44 = \$ 132.00$$

2) Costos variables

Alimentación

Incluye el costo de las Ha utilizadas por cada tratamiento durante los 90 días de prueba.

Una Ha de pasto *Brachiaria brizantha* tuvo un costo de establecimiento para la finca de \$ 5000.00 (siembra, mano de obra, fertilización, uso de equipo) y se proyecta tenga una vida útil de 5 años utilizando una carga animal óptima biológica. Se requiere de un mantenimiento anual que es de \$ 300.00

(fertilizaciones, chapeos, fumigaciones)

$\$ 5000.00 / 5 = \$ 1000.00 + 300.00 = \$ 1,300.00$ anuales (se refieren al costo que representa para la finca utilizar una Ha al año)

$\$1,300 / 12$ meses x 3 meses de prueba = $\$ 325.00$ trimestrales por hectárea

	Ha utilizadas	Costo por uso
T1	9.6	\$ 3,120.00
T2	9.6	\$ 3,120.00
T3	14.8	\$ 4,810.00
T4	15.2	\$ 4,940.00

Medicamentos

a) Desparasitantes internos y externos, además de los implantes según el tratamiento.

* Desparasitante interno para gastrointestinales y fasciola hepática, se utilizó sólo al inicio de la prueba.

Deparasitante interno (netobimin) frasco 1litro = \$350.00 y el costo por dosis para cada animal = \$ 28.00

Implante subcutáneo (zeranol 36 mg), se utilizó sólo una aplicación al inicio de la prueba con un costo por implante por animal de \$ 11.00

Deltametrinas (desparasitante externo, baño por aspersión) con un costo por baño por animal = \$ 2.00, se utilizaron 4 baños en total. = $\$ 2.00 \times 4 = \$ 8.00$ por animal durante toda la prueba.

$T1 = (\$ 28.00 + \$ 8.00) \times 26$ novillos = \$ 936.00

$T2 = (\$ 28.00 + \$ 8.00 + \$ 11.00) \times 24 = \$ 1,128.00$

$T3 = (\$ 28.00 + \$ 8.00) \times 46 = \$ 1,656.00$

$T4 = (\$ 28.00 + \$ 8.00 + \$ 11.00) \times 44 = \$ 2,068.00$

Bloques nutricionales

$T3 = 0.370 \text{ kg./día} \times 90 \text{ días} \times 46 \text{ animales} \times \$ 1.00$ costo bloque = \$ 1,532.00

$T4 = 0.500 \times 90 \times 44 \times \$ 1.00 = \$ 1,980.00$

<u>Ingrediente</u>	<u>%</u>	<u>kg./ton</u>	<u>Costo/kg.</u>	<u>Costo/ton</u>
Melaza	35	350	\$ 0.55	\$ 193.00
Pollinaza	30	300	\$ 0.70	\$ 210.00
Sorgo	14	140	\$ 1.60	\$ 224.00
Cemento	10	100	\$ 1.30	\$ 130.00
Urea	8	80	\$ 1.50	\$ 120.00
Minerales	2.95	29.5	\$ 2.50	\$ 74.00
Lasalocida	0,05	0,5	\$ 100.00	\$ 50.00
Total	100%	1000		\$1,000.00

Luego entonces \$ 1,000.00 / 1,000 kg. = \$ 1.00 es el costo de 1 kg. de bloque

Otros

luz = \$ 540.00 trimestrales

teléfono = \$ 900.00 trimestrales

**incluye solamente los costos que se ven implicados directamente en la engorda de 365 novillos.

Por tanto \$ 540 + 900 = \$ 1440.00 / 365 novillos = \$ 4.00 trimestral por cada novillo

T1 = \$ 4.00 x 26 novillos = \$104.00

T2 = \$ 4.00 x 24 = \$ 96.00

T3 = \$ 4.00 x 46 = \$ 184.00

T4 = \$ 4.00 x 44 = \$ 176.00

Compra del ganado. - el valor en el mercado al que se pagan animales de las características para el estudio fue \$ 11.20 por kg.

T1 = 10635 kg. x 11.20 = \$ 119,112.00

T2 = 9690 kg. x 11.20 = \$ 108,528.00

T3 = 18055 kg. x 11.20 = \$ 202,216.00

$$T4 = 17135 \text{ kg.} \times 11.20 = \$ 191,912.00$$

* se tomo el kilaje real en cada uno de los tratamientos, no el kilaje promedio.

3.- Interés de capital por cada tratamiento

El instrumento financiero bancario al que se recurrió para asignar un valor al capital de trabajo fue el pagaré a 90 días con una tasa nominal neta de 7.36 puntos + 2.60 puntos adicionales, lo que corresponde 2.49% trimestral. Este es el interés que otorgó Banamex (marzo a junio de 1999) a cantidades mayores a los \$ 100,000.00 y menores a \$ 250,000.00

Luego entonces aplicando será el subtotal de costos x 2.49% (interés trimestral) = costo de producción por concepto oportunidad de capital.

$$T1 = \$ 126,764 \times 2.49\% = \$ 3,156.00$$

$$T2 = \$ 116,095 \times 2.49\% = \$ 2,891.00$$

$$T3 = \$ 216,576 \times 2.49\% = \$ 5,393.00$$

$$T4 = \$ 206,985 \times 2.49\% = \$ 5,154.00$$

4.- Papelería por venta

Los costos que realiza la finca para poder vender el ganado se deben cubrir por concepto del certificado zoonosanitario, certificado libre de garrapata, pago a la unión ganadera, pago a la asociación ganadera, pago a tesorería; lo que representan por animal un costo de \$ 13.00

$$T1 = \$13.00 \times 26 \text{ animales} = \$ 338.00$$

$$T2 = \$13.00 \times 24 = \$ 312.00$$

$$T3 = \$13.00 \times 46 = \$ 598.00$$

$$T4 = \$13.00 \times 44 = \$ 572.00$$

Cuadro 1

PROMEDIOS DE GANANCIAS DIARIAS DE PESO Y PRODUCTIVIDAD DE CARNE DE NOVILLOS CEBU BAJO PASTOREO INTENSIVO UTILIZANDO BLOQUE NUTRICIONAL Y SU COMBINACION, EN EL TRÓPICO

Indicadores	T1 (Testigo)	T2 (Implante)	T3 (Bloque)	T4 (Implante + Bloque)
Cabezas	26	24	46	44
Ha utilizadas	9.6	9.6	14.8	15.2
Cabezas / Ha	2.7	2.5	3.1	2.9
GDP/ cabeza/día **	0.751 b	0.859 a	0.750 b	0.852 a
GDP/ Ha/día **	2.034 c	2.148 cb	2.331 ab	2.466 a
Produc.carne en 90 días	1757	1855	3105	3374
Aumentos en la producción		5.6%	14.6%	21.3%

*P(<0,05)

** Medias con distinta literal difieren estadísticamente

Cuadro 2

COSTOS FIJOS Y VARIABLES EN LA PRODUCCION DE NOVILLOS CEBU BAJO PASTOREO INTENSIVO UTILIZANDO ZERANOL, BLOQUE NUTRICIONAL Y SU COMBINACION, EN EL TROPICO

Insumos	T1 (Testigo)	T2 (Implante)	T3 (Bloque)	T4 (Implante + Bloque)
Mano de Obra	\$ 1,170	\$ 1,080	\$ 2,070	\$ 1,980
Depreciación del equipo c/motor	\$ 1,950	\$ 1,800	\$ 3,450	\$ 3,300
Deprec. del equipo s/motor	\$ 60	\$ 55	\$ 106	\$ 101
Deprec. de las instalaciones	\$ 78	\$ 72	\$ 138	\$ 132
Deprec. del equipo eléctrico	\$ 234	\$ 216	\$ 414	\$ 396
Compra novillos	\$ 119,112	\$ 108,528	\$ 202,216	\$ 191,912
Alimentación	\$ 3,120	\$ 3,120	\$ 4,810	\$ 4,940
Medicamentos	\$ 936	\$ 1,128	\$ 1,656	\$ 2,068
Bloque nutricional	\$ -	\$ -	\$ 1,532	\$ 1,980
Luz, teléfono	\$ 104	\$ 96	\$ 184	\$ 176
Subtotal de costos	\$ 126,764	\$ 116,095	\$ 216,576	\$ 206,985
Oportunidad de capital	\$ 3,156	\$ 2,891	\$ 5,393	\$ 5,154
Papelería por venta	\$ 338	\$ 312	\$ 598	\$ 572
Total de costos	\$ 130,258	\$ 119,298	\$ 222,567	\$ 212,711
Costos/Ha	\$ 13,569	\$ 12,427	\$ 15,038	\$ 13,994
Costo/Ha/cabeza	\$ 522	\$ 518	\$ 327	\$ 318

Cuadro 3

COSTOS DE PRODUCCIÓN DE 1 KG. DE CARNE DE NOVILLOS CEBU BAJO PASTOREO INTENSIVO UTILIZANDO 4 DIFERENTES ALTERNATIVAS DE ENGORDA, EN EL TROPICO HUMEDO

Indicador/ Tratamiento	T1 (Testigo)	T2 (Implante)	T3 (Bloque)	T4 (Implante + Bloque)
Kg. iniciales	10635	9690	18055	17135
Kg. finales	12403	11552	21160	20510
Kg. menos el 5% de merma	11783	10974	20102	19485
Ingreso por venta (\$ 11.50/kg)	\$ 135,503	\$ 126,206	\$ 231,173	\$ 224,072
Total de costos	\$ 130,258	\$ 119,298	\$ 222,567	\$ 212,711
Costo de producción (1kg de carne en pie)	\$ 11.1	\$ 10.9	\$ 11.1	\$ 10.9

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Cuadro 4
RENTABILIDAD POR VENTA EN PIE DE LOS SISTEMAS PRODUCCIÓN DE
NOVILLOS CEBU BAJO PASTOREO INTENSIVO UTILIZANDO ZERANOL,
BLOQUE NUTRICIONAL Y SU COMBINACION EN EL TROPICO.

Indicador/ Tratamiento	T1 (Testigo)	T2 (Implante)	T3 (Bloque)	T4 (Implante + Bloque)
Utilidad bruta (ventas menos gastos)	\$ 5,245	\$ 6,908	\$ 8,606	\$ 11,361
Utilidad bruta mensual por Ha	\$ 182	\$ 240	\$ 194	\$ 249
Utilidad bruta/cabeza/día	\$ 2.2	\$ 3.2	\$ 2.1	\$ 2.9
Rentabilidad Financiera (utilidad/ingreso)	4.0%	5.8%	3.9%	5.3%

Cuadro 5

ESTIMACION DE LA RENTABILIDAD POR VENTA EN CANAL DE NOVILLOS CEBU BAJO PASTOREO INTENSIVO UTILIZANDO ZERANOL, BLOQUE NUTRICIONAL Y SU COMBINACIÓN EN EL TROPICO

Resultados/Tratamiento	T1 (Testigo)	T2 (Implante)	T3 (Bloque)	T4 (Implante + Bloque)
------------------------	-----------------	------------------	----------------	------------------------------

Costos de operación hasta abasto

Costos de producción	\$ 130,258	\$ 119,298	\$ 222,567	\$ 212,711
Flete (\$46.00/cabeza)	\$ 1,196	\$ 1,104	\$ 2,116	\$ 2,024
Maquila (\$ 140.00/cabeza)	\$ 3,640	\$ 3,360	\$ 6,440	\$ 6,160
Total de costos	\$ 135,094	\$ 123,762	\$ 231,123	\$ 220,895

Productivos

Kg. Totales en pie menos merma (5%)	11783	10974	20102	19485
Rendimiento en canal	54.3%	54.5%	59.0%	59.0%
Kg. totales en canal	6398	5981	11860	11496

Ingresos por venta en canal

Canal (\$18.70/kg)	\$ 119,644	\$ 111,846	\$ 221,785	\$ 214,972
Visceras (\$1.00 por kg del peso vivo)	\$ 11,783	\$ 10,974	\$ 20,102	\$ 19,485
Piel (\$5.50/kg de peso)	\$ 5,184	\$ 4,829	\$ 8,845	\$ 8,573
Total de ingresos	\$ 136,612	\$ 127,649	\$ 250,732	\$ 243,030

Utilidad

Utilidad bruta	\$ 1,517	\$ 3,887	\$ 19,610	\$ 22,135
Utilidad por animal	\$ 58	\$ 162	\$ 426	\$ 503
Rentabilidad Financiera (utilidad/ingreso)	1.2%	3.3%	8.8%	10.4%

* El análisis que se realizó para el escenario de la venta en canal fue a través de cálculos proyectados con base en estimados (excepto el resultado de los rendimientos en canal)

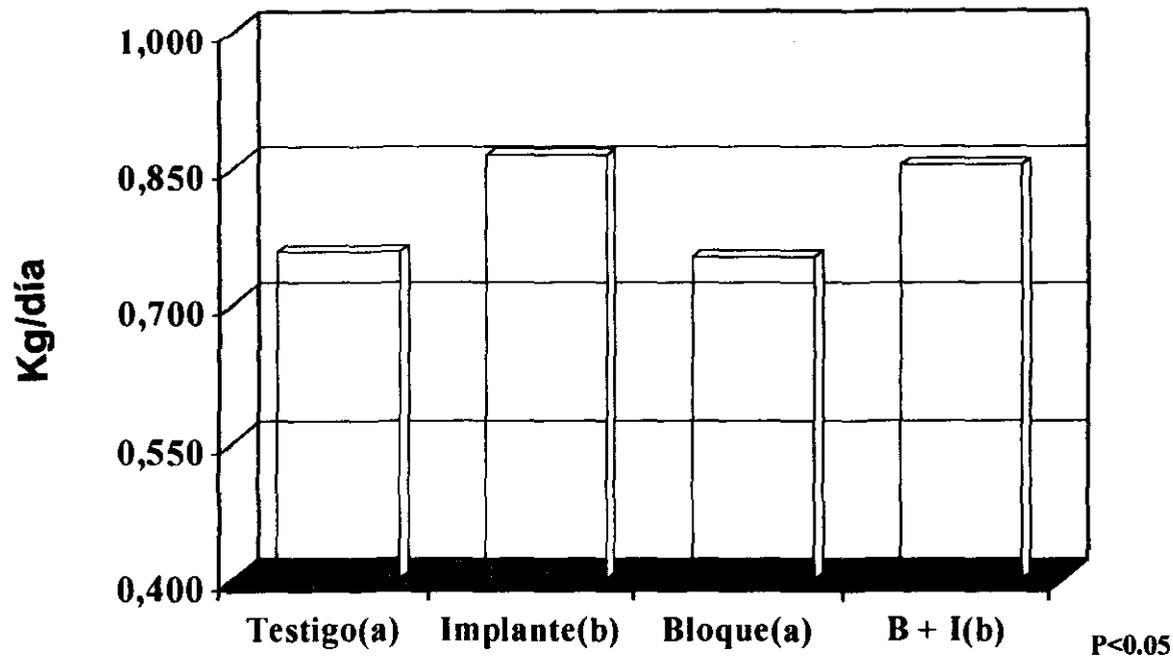


Figura 1. GANANCIAS DIARIAS DE PESO DE NOVILLOS CEBU CON DIFERENTES ALTERNATIVAS DE ALIMENTACION EN EL TROPICO

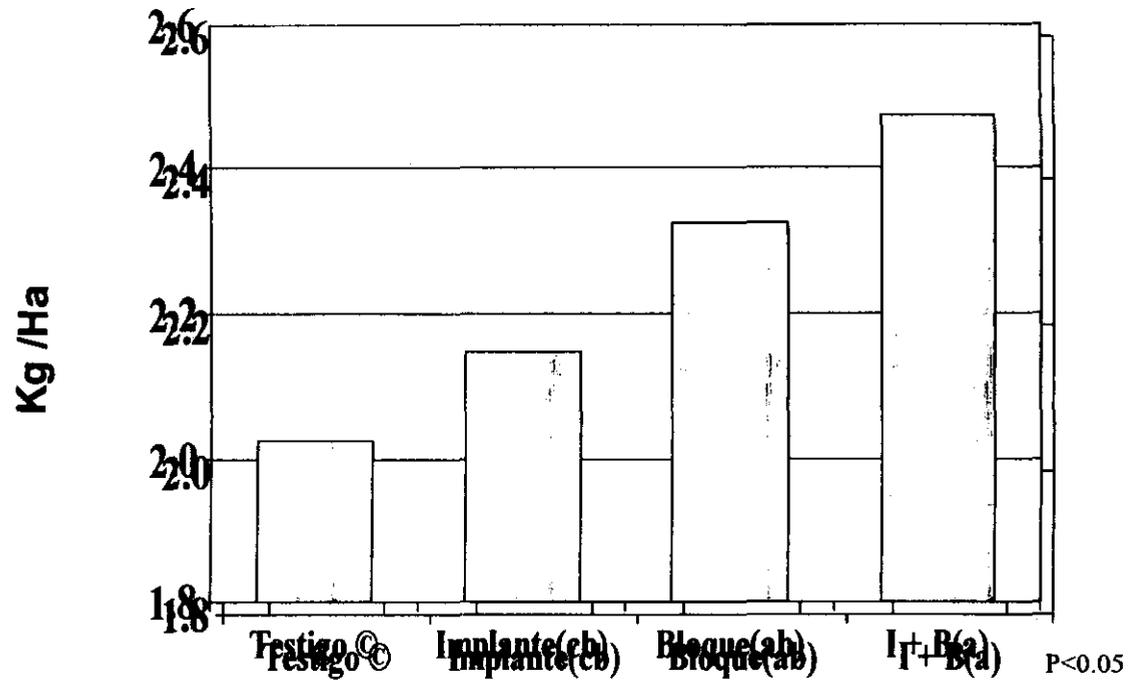


Figura 2. GANANCIAS DE PESO POR HECTAREA/DIA DE NOVILLOS CEBU CON DIFERENTES ALTERNATIVAS DE ALIMENTACION EN EL TROPICO

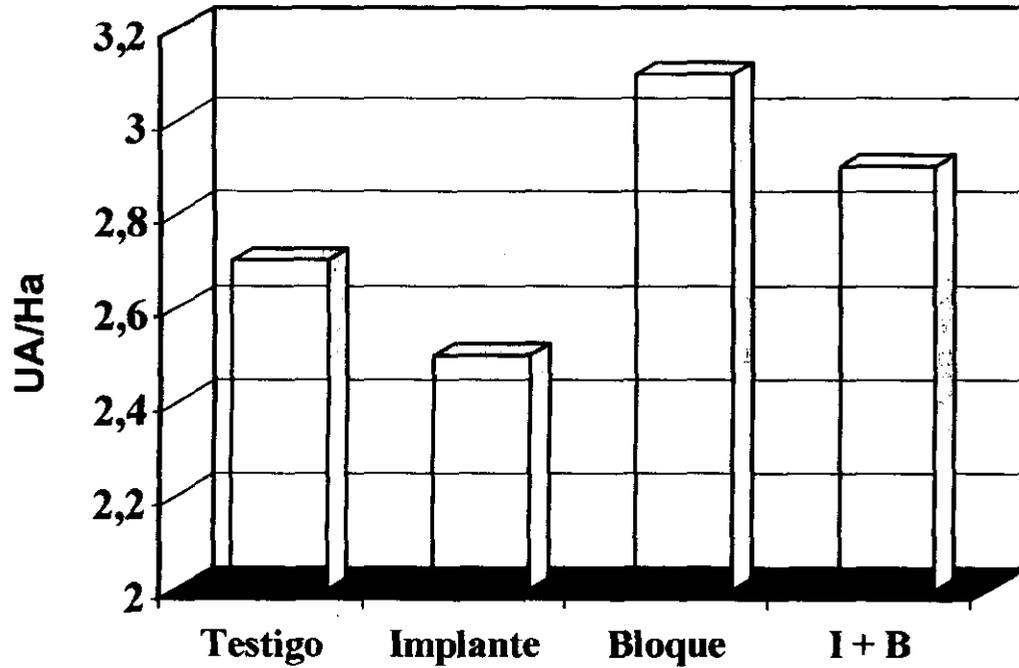
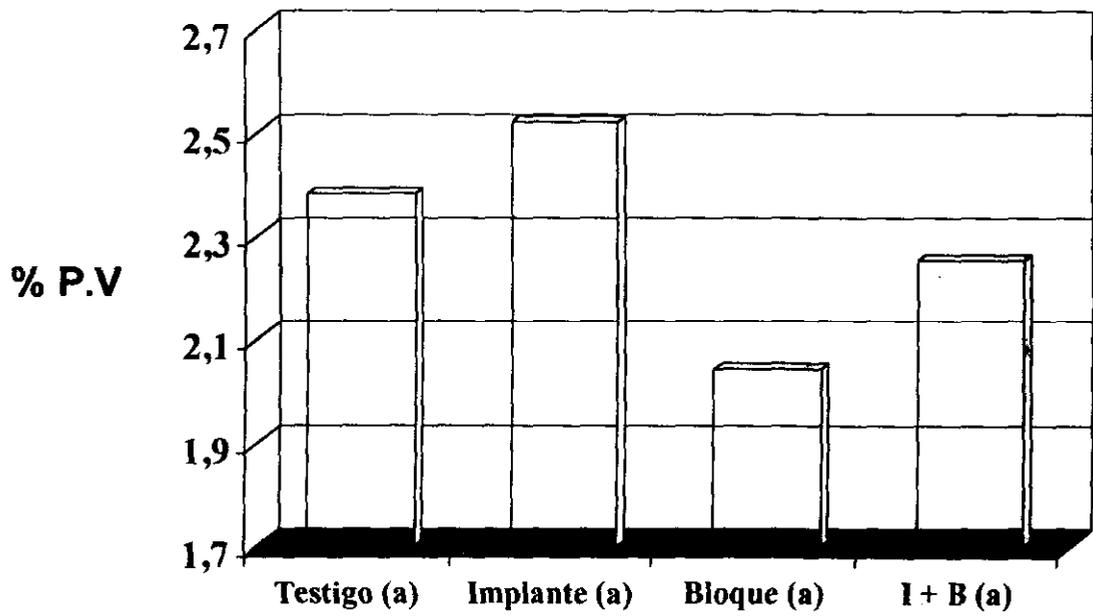


Figura 3. PROMEDIOS DE CARGA ANIMAL/HA/TRATAMIENTO DURANTE EL EXPERIMENTO



P<0.05

Figura 4. CONSUMOS DE MATERIA SECA (% P.V) DE NOVILLOS CEBU CON DIFERENTES ALTERNATIVAS DE ALIMENTACION EN EL TROPICO

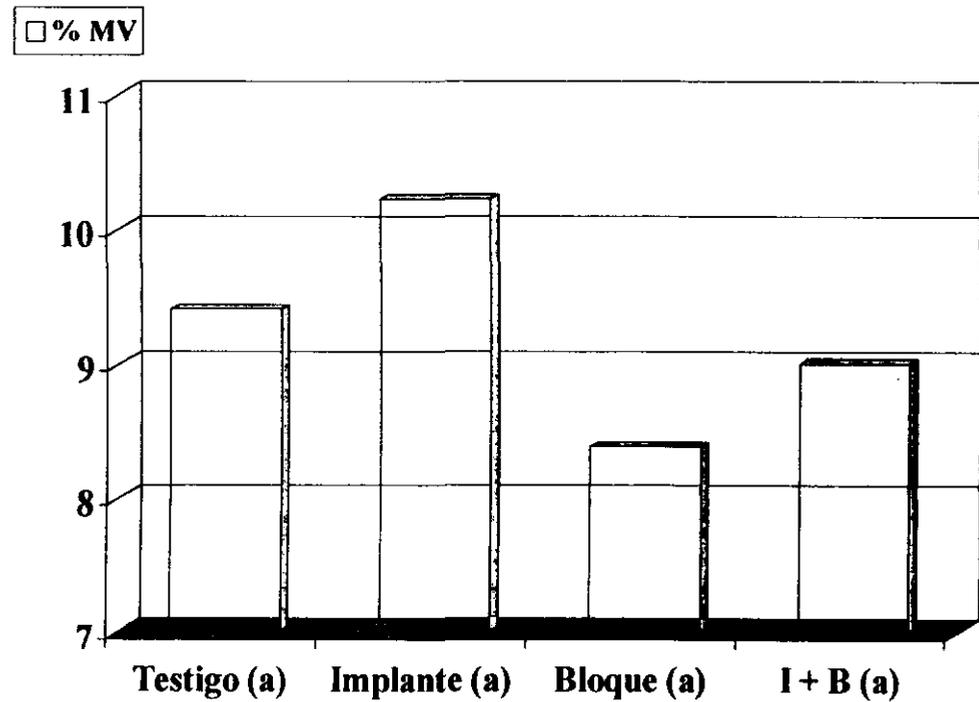
 $P < 0.05$

Figura 5. CONSUMOS DE MATERIA VERDE (%P.V) DE NOVILLOS CEBU CON DIFERENTES ALTERNATIVAS DE ALIMENTACION EN EL TROPICO

Kg/animal/día

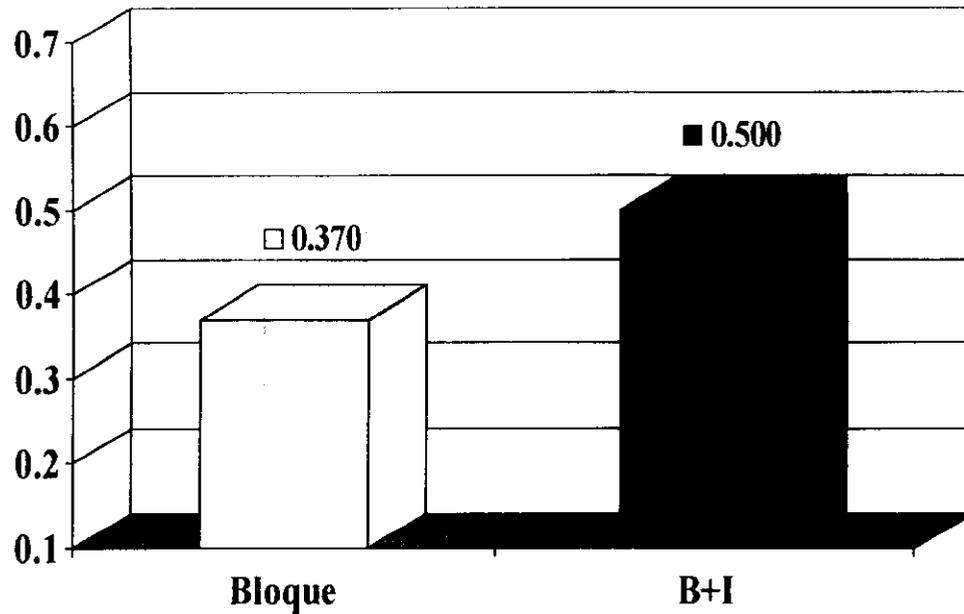


Figura 6. PROMEDIOS DE CONSUMO DE BLOQUE NUTRICIONAL EN LOS NOVILLOS DE ENGORDA EN EL TROPICO

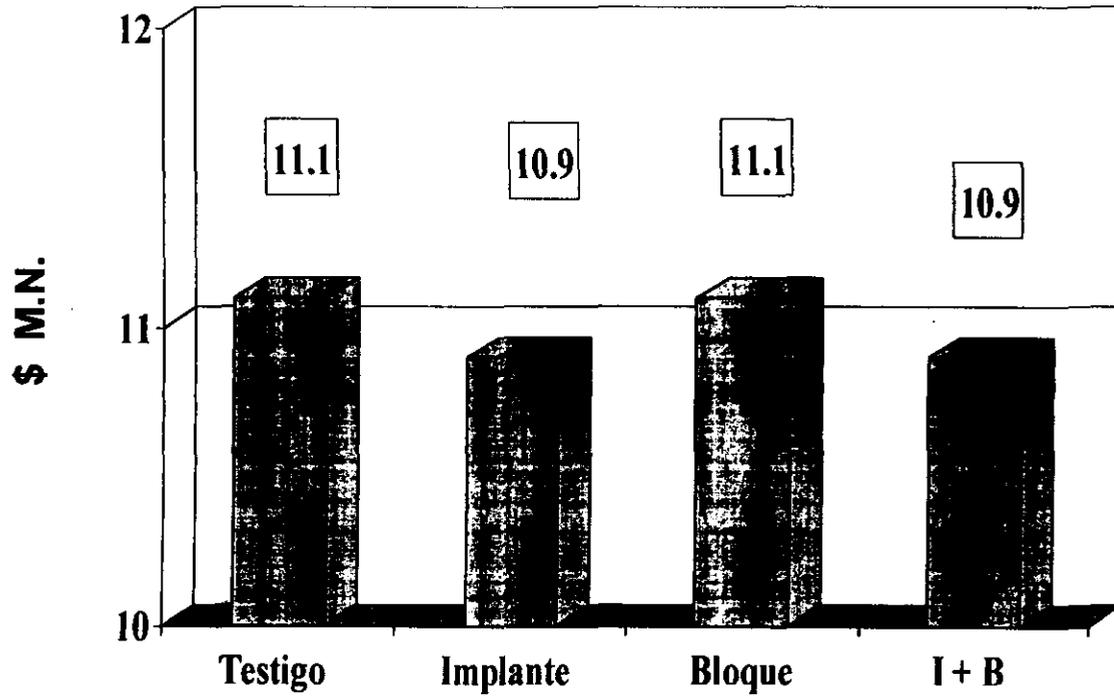


Figura 8. COSTO DE PRODUCCIÓN DE 1 KG. DE CARNE DE NOVILLO CEBU CON DIFERENTES ALTERNATIVAS DE ALIMENTACION EN EL TRIOPICO