



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**EFFECTO DEL UNDECILENATO DE BOLDENONA SOBRE
EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN BECERROS
(BOS TAURUS X BOS INDICUS) DEL DESTETE
A MEDIA CEBA EN TROPICO HUMEDO.**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A:

NOEMI GEORGINA MORENO TREJO

**ASESORES: M.V.Z. M.C. EDUARDO POSADAS MANZANO
DR. PEDRO OCHOA GALVÁN**



MEXICO, D. F.

2001



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

**EFFECTO DEL UNDECILENATO DE BOLDENONA SOBRE EL
COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN BECERROS
(BOS TAURUS X BOS INDICUS) DEL DESTETE A MEDIA
CEBA EN TRÓPICO HÚMEDO**

Tesis presentada ante la
División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la
Universidad Nacional Autónoma de México
para la obtención del título de
Médico Veterinario Zootecnista
por
Noemi Georgina Moreno Trejo

Asesores: M.V.Z. M.C. Eduardo Posadas Manzano
DR. Pedro Ochoa Galván

México, D.F.

2001

DEDICATORIA:

A mi madre Josefina Trejo Olvera por haberme dado la vida, educación y principios, por aconsejarme en todo momento, así como por el espíritu de superación que le inyectaste siempre a mi vida. (q.e.p.d)

A mi padre Antonio Moreno Betancourt por darme la vida y por el cariño que siempre me brindó. (q.e.p.d)

A mis hermanas Dolores, Guillermina y Sofía por el todo el apoyo que me brindaron.

A mis sobrinos Priscila, Daniel, Laura y Sofy por darme tanta alegría en mi vida.

AGRADECIMIENTOS:

A la Universidad Nacional Autónoma de México.

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Al Centro Experimental Pecuario "Las Margaritas

A mis asesores MVZ Eduardo Posadas Manzano y el Dr. Pedro Ochoa Galván, por guiarme para la realización de la presente tesis y por la gran paciencia que tuvieron para conmigo.

A mi jurado de tesis:

MVZ MCs. Arturo Olguín y Bernal

MVZ MPA Miguel Angel Blanco Ochoa

MVZ MPA Miguel Angel Quiróz Martínez

MVZ MPA Pedro Cano Celada

Por el gran apoyo que me brindaron para que este trabajo quedara culminado de la mejor manera posible.

A la MVZ Ingrid Aguilera Cárdenas por apoyar en la revisión de este trabajo.

Al Lic. Luis Bravo Tornei por el apoyo brindado para la realización del presente trabajo.

A mi gran amigo MVZ Bernardo Ramírez Basurto, por su gran amistad y el apoyo que me ha brindado y por estar al pendiente de que no flaqueara para la culminación de este trabajo.

A mis grandes amigos de la carrera Fabiola Sánchez Estrada, Obdulio Molina Marcia! y Angélica Camacho Rivera por hacer que ésta tuviera sentido con su compañerismo y amistad.

A mis amigos de la Facultad, Martha Hernández, Angeles Julio y Sergio Perez-Trejo.

DOMÍNATE y conquístate a ti mismo!!

Triunfador no es el que vence a los demás, sino el que se conquista a sí mismo, frenando sus vicios y separando sus límites.

El triunfo sobre sí mismo es sin medida más difícil y al que lo consigue se le puede colocar entre los héroes.

Aprende a dominarte y no te desanimes jamás.

Si hoy no lo lograste, vuelve a empezar que ¡Algún día

TRIUNFARÁS!!

Torres Pastorino

CONTENIDO:

	<u>PAGINA:</u>
I.- RESUMEN	1
II.- INTRODUCCION	3
III.- HIPÓTESIS.....	10
IV.- OBJETIVOS.....	10
V.- MATERIAL Y METODOS	11
VI.- RESULTADOS	13
VII.- DISCUSION	14
VIII.- LITERATURA CITADA	17
IX.- CUADROS	20

RESUMEN.

MORENO TREJO NOEMI GEORGINA. Efecto del Undecilenato de boldenona sobre el comportamiento productivo en becerros (*Bos taurus* x *Bos indicus*) del destete a media ceba en trópico húmedo. (asesorado por: Eduardo Posadas Manzano y Pedro Ochoa Galván).

El objetivo del presente trabajo consistió en comparar la ganancia diaria de peso y la ganancia total en becerros del destete a media ceba en condiciones de trópico húmedo. Con tres grupos de becerros, se les aplicó diferentes dosis de Undecilenato de Boldenona, con una duración de cinco meses (marzo a julio). El trabajo se realizó en el Centro Experimental Pecuario "Las Margaritas" localizado en el municipio de Hueytamalco, Puebla. Se utilizaron 90 becerros de destete, de edades que oscilaban de 6 a 9 meses, los cuales se clasificaron de manera aleatoria, quedando distribuidos de la siguiente manera: Grupo testigo (T) se conformó por 29 animales, grupo tratado con una dosis (T1) con 33 animales y grupo tratado con dos dosis (T2) con 28 animales.

Al grupo T1 se le aplicó el anabólico a razón de 1 ml por cada 45 kg de peso vivo; al grupo T2 se le administraron dos tratamientos uno en el día 0 y el otro en el día 21 y al grupo testigo T3 se le aplicó una inyección de solución salina fisiológica a razón de 1 ml. Estos animales fueron alojados bajo el mismo régimen de manejo alimenticio, en un sistema de pastoreo en pastos del género *Paspalum sp*, *Axonopus, sp*, *Setarias*, *Cynodon dactylon* y *Cynodon plestostachius*.

Los animales se pesaron al inicio del experimento y en 4 ocasiones más, con un intervalo de 30 días entre cada pesaje. El promedio de la ganancia diaria de peso fue de 0.355 ± 0.024 kg para el grupo T, 0.381 ± 0.022 kg para el grupo T1 y 0.383 ± 0.025 kg para el grupo T2. La ganancia total de peso en promedio a los 110 días fue de 39.054 ± 2.694 kg, 41.926 ± 2.485 kg. Y 42.226 ± 2.760 kg para T, T1 y T2 respectivamente.

Los datos fueron analizados por medio de un análisis de varianza, en el cual se incluyó el efecto de grupo, sexo y como covariables, peso inicial y la edad del animal. Las variables de respuesta fueron la ganancia diaria de peso (GDP) durante el periodo de prueba y la ganancia total (GT).

El análisis mencionado se llevó a cabo utilizando el paquete estadístico SAS (1), el cual mostró que no existe diferencia significativa entre tratamientos ($p > 0.05$), sin embargo, al considerar el factor sexo se encontró significancia estadística ($p < 0.05$) ya que la ganancia de peso promedio total a los 110 días fue de 43.797 ± 2.230 kg para los machos y de 38.339 ± 2.060 kg para las hembras.

INTRODUCCIÓN.

La necesidad de satisfacer alimentariamente a una población en constante expansión, demanda una producción animal eficiente. Las zonas tropicales de nuestro país ofrecen ventajas inherentes en cuanto a espacio y abundancia de forrajes durante la mayor parte del año. (2, 3, 4).

Una de las especies animales que más contribuyen al abasto de carne para la alimentación humana, es el bovino, que debido a su condición de rumiante está capacitado para utilizar alimentos fibrosos y plantas pobres en proteínas, comparados con otros animales que no los pueden utilizar. (5, 6, 3)

Por esta razón, estos animales ocupan un lugar especial como convertidores de alimentos, al proporcionar productos de alto valor nutritivo para el consumo humano. (5, 6, 3, 7, 8).

El trópico de México (húmedo y seco) representa el 27% de la superficie total del territorio nacional por lo que se cuenta con una extensión de gran potencial para la producción de forrajes, ofreciendo consecuentemente condiciones favorables para la explotación de rumiantes. (7, 4, 9).

Pese a que la actividad predominante en el trópico, es la producción de ganado bovino productor de carne y doble propósito, resulta insuficiente para abastecer las necesidades de la creciente población, obligando al productor a buscar otras alternativas como son, utilización de implantes, pastoreo rotacional, el uso de pastoreo intensivo através de los cercos eléctricos y castraciones que mejoren la eficiencia productiva a bajos costos. (5, 7, 4, 9).

Uno de los problemas que enfrenta la explotación de bovinos en zonas tropicales, es la pérdida de peso de los becerros al momento del destete, debido al estrés y cambio de alimentación (supresión de leche) como consecuencia de la separación de su madre, lo que hace necesario buscar alternativas que permitan reducir el estrés postdestete por lo consiguiente evitar la pérdida de peso de los animales mediante el uso de anabólicos y/o promotores de crecimiento y conseguir que dicha pérdida se reduzca al máximo. (10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18).

Los promotores de crecimiento se clasifican como anabólicos, los cuales se utilizan para incrementar la eficiencia productiva, administrándose a los animales para fijar ciertos componentes alimenticios como son el nitrógeno, favoreciendo así la acumulación de proteínas, con la finalidad de incrementar el peso corporal del animal a tratar y así reducir costos de mantenimiento (19, 20).

No existe un solo mecanismo exclusivo responsable del efecto de los anabólicos.

La actividad hormonal (estrogénica o femenina y androgénica o masculina), determinan el modo de acción fisiológica del agente a utilizar. (21, 22).

En general estas sustancias promueven una mayor retención de nitrógeno, incrementando la síntesis proteica, aumentando la fijación de calcio y fósforo a nivel tisular, con la consiguiente disminución en la excreción de urea y un incremento en las concentraciones hemáticas de glucosa e insulina. (21, 22).

La acción de los andrógenos sobre la célula muscular es reducir el efecto catabólico (desintegración) sobre la proteína y aumentar su síntesis a nivel celular.

Entre los anabólicos podemos citar a las hormonas sexuales masculinas y femeninas que a su vez funcionan modificando los patrones de crecimiento. Por ello la tendencia es utilizar principalmente andrógenos y/o andrógenos con estrógenos. Para este propósito se piensa que el efecto anabólico (que aumenta la retención del nitrógeno corporal) se debe a una interacción de las hormonas con receptores androgénicos. (21, 23, 22).

Dichas hormonas se clasifican con base en tres criterios distintos:

1.-Por su actividad hormonal:

- a) Estrogénica (estradiol, zeranol).
- b) Androgénica (testosterona, acetato de trembolona).
- c) Progestágeno (progesterona).

2.- Por su origen:

- a) Naturales (estradiol, testosterona y progesterona).
- b) Artificiales (zeranol y acetato de trembolona).

3.- Por su estructura química:

- a) Esteroides (hormonas naturales y acetato de trembolona).
- B) No esteroides (dietilestibestrol, hexoestrol y zeranol). (22, 24).

Los esteroides como la nandrolona, trembolona, estanozolol, metandienona y boldenona son una familia de compuestos químicamente relacionados al colesterol. Desde el descubrimiento de la actividad anabólica de la testosterona se hizo un gran esfuerzo por encontrar la síntesis de cientos de compuestos

estructuralmente relacionados a la testosterona que tuvieran las propiedades anabólicas pero sin actividad androgénica. (24, 17).

El empleo de estos productos da lugar a una reducción en la degradación de proteínas musculares y un aumento de la síntesis proteica. Existen sustancias que mejoran la condición física de los bovinos, incrementando la masa muscular, entre los cuales podemos mencionar a los promotores de crecimiento, existiendo tres clases de agentes anabólicos: (24, 17)

1) Andrógenos: Hormonas sexuales masculinas.

2) Estrógenos: Hormonas sexuales femeninas.

3) Aditivos: Son ionóforos con un espectro antibacteriano reducido, que modifican el patrón de la fermentación ruminal, reduciendo la producción de metano durante la digestión, con un limitado efecto sobre la proteína al incrementar la digestibilidad (25).

No existe un solo mecanismo que sea responsable del crecimiento y acúmulo extra de proteína ocasionados por los agentes anabólicos. En general estas sustancias promueven una mayor retención de nitrógeno retenido mediante la administración de diferentes sustancias anabólicas como por ejemplo la progesterona, el acetato de trembolona y zeranol, incrementando la síntesis protéica, aumentando la fijación de calcio y fósforo a nivel tisular, con la consiguiente disminución en la excreción de urea y un incremento en las concentraciones hemáticas de glucosa e insulina. (24, 25).

Estos efectos son consecuencia de dos mecanismos hormonales:

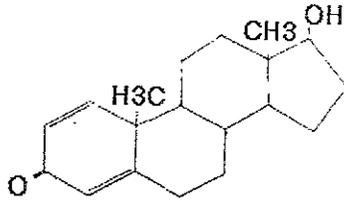
La estimulación de los estrógenos sobre el hipotálamo y la hipófisis anterior, aumentando la secreción de la hormona del crecimiento. (26, 25).

La acción de los andrógenos sobre la célula muscular reduciendo el efecto catabólico (desintegración) sobre la proteína y aumentando su síntesis a nivel celular, deben diferenciarse así los dos aspectos del anabolismo, en primer término, el que se refiere a un proceso general caracterizado por la síntesis no específica de proteína, que repercute en el incremento de peso. Por otro lado, aquella acción más específica, limitada al músculo esquelético, conocida como efecto miotrópico. (26, 25)

Entre los efectos de estos productos que más influyen en el desarrollo corporal, destaca su capacidad anabólica, mediante la cual se provoca un equilibrio nitrogenado positivo promoviendo la retención de potasio y fósforo, además de un incremento en la maduración y mineralización ósea con crecimiento epifisiario. (25). Estas propiedades anabólicas han impulsado a los productores farmacéuticos a investigar y producir sustancias androgénicas que no interfieran con los sistemas endógenos de control hormonal por retroalimentación negativa, permitiendo utilizar estos productos como coadyuvantes en infecciones, estrés, parasitosis y osteoporosis. En el mercado farmacéutico existen anabólicos esteroidales para bovinos productores de carne, entre los cuales se encuentran la metandienona, boldenona, nandrolona, estanozolol, noretandorolona y fluoximetasona. (24, 17).

El Undecilenato de Boldenona es un compuesto sintético derivado de la testosterona siendo el andrógeno más importante, es sintetizado en testículos, ovarios y en la corteza suprarrenal, y ha sido utilizado para mejorar el desarrollo de animales en condición física pobre. (27).

La boldenona con fórmula química $C_{19}H_{26}O_2$, se describe como una masa semicristalina o aceite viscoso generalmente amarillo transparente, prácticamente insoluble en agua y soluble en éter, libremente soluble en grasas aceitosas. (21).



ESTRUCTURA QUIMICA DE LA BOLDENONA

El undecilenato de boldenona es una agente inyectable que posee una marcada acción anabólica de acción inmediata y prolongada, un esteroide con muy bajos efectos androgénicos sin tener propiedades de efectos antigonadotróficos. (27)

En diversas investigaciones realizadas se ha demostrado que el undecilenato de boldenona (Equi-gan**) trabaja reteniendo nitrógeno (anabólico proteico), calcio, sódio, potasio, cloruros y fosfatos, lo que se traduce en ganancias de peso y mayor desarrollo de los huesos. Tiene una absorción más lenta y la duración de su actividad es media, siendo esta de 2 a 4 semanas. (27, 24).

Este producto deberá utilizarse con un buen manejo alimenticio en uno o dos tratamientos con el propósito de aumentar el peso corporal, mayor desarrollo de la musculatura, incrementar el desarrollo óseo, aumentar el vigor, estimular el apetito, mejorar la apariencia de piel y pelo. (25).

**EQUI-GAN. Laboratorios Tornel.

Además se aconseja por prescripción médica como coadyuvante para tratar cualquier situación que afecte el balance de nitrógeno (estados patológicos y ambientales). Por ejemplo: raquitismo, lesiones traumáticas, parasitismo intenso (previa terapia antiparasitaria), terapia de sostén post-enfermedades y para combatir el estrés. (25, 28)

HIPÓTESIS:

El uso de Undecilenato de Boldenona en becerros (*Bos taurus X Bos indicus*), mejorará la ganancia diaria de peso (GDP) y ganancia total (GT), durante el periodo en estudio.

OBJETIVO:

Evaluar el efecto del Undecilenato de Boldenona sobre la Ganancia Diaria de Peso y la Ganancia Total en becerros (*Bos taurus X Bos indicus*) del destete a 110 días postdestete en el trópico húmedo.

HIPÓTESIS:

El uso de Undecilenato de Boldenona en becerros (*Bos taurus X Bos indicus*), mejorará la ganancia diaria de peso (GDP) y ganancia total (GT), durante el periodo en estudio.

OBJETIVO:

Evaluar el efecto del Undecilenato de Boldenona sobre la Ganancia Diaria de Peso y la Ganancia Total en becerros (*Bos taurus X Bos indicus*) del destete a 110 días postdestete en el trópico húmedo.

MATERIAL Y MÉTODOS:

El presente estudio se realizó durante los meses de marzo a julio de 1997, en el Centro experimental Pecuario "Las Margaritas" localizado en el municipio de Hueytamalco, Puebla, que se encuentra a 35 km. al Sur de la Ciudad de Teziutlán. Esta zona posee un clima Af (c) cálido húmedo con lluvias todo el año, con una precipitación pluvial anual de 2500 mm. anuales y con una temperatura de 21°C.

(29)

Se utilizaron 90 becerros (*Bos taurus* X *Bos indicus*), con una edad entre 6 y 9 meses, alojados en un sistema de pastoreo continuo en pastos del género *Paspalum* sp, *Axonopus*, sp, *Setarias*, *Cynodon dactylon* y *Cynodon plestostachius*, y bajo el mismo régimen de manejo el cual consistió en llevar a los animales al área de manejo, pasarlos por la manga y pesarlos, posteriormente aplicar el tratamiento y finalmente darles un baño garrapaticida. Se formaron de manera aleatoria 3 grupos, los cuales quedaron de la siguiente manera: el Grupo testigo (T) se formó por 29 becerros con un peso promedio de 134.13 kg; el grupo con un tratamiento (T1) se formó por 33 becerros con un peso promedio de 140.21kg, y el grupo con dos tratamientos (T2) se formó por 28 becerros con un peso promedio de 139.57 kg.

Las actividades realizadas fueron las siguientes: Día "0" los tres grupos de animales se pesaron obteniendo así el peso inicial; a los grupos T1 y T2 se les aplicó una dosis de undecilenato de boldenona a razón de 1 ml por cada 45 kg de peso vivo, al grupo T se le aplicó una dosis de solución salina fisiológica, el día 21 se volvieron a pesar los tres grupos y sólo al grupo T2 se le aplicó una segunda

dosis del anabólico. Todos los animales continuaron pesándose a los días 54, 84 y 110.

El análisis de la información del presente trabajo se realizó mediante un "análisis de varianza", en el cual se incluyó el efecto de grupo, sexo y como covariables, peso inicial y la edad del animal. Las variables de respuesta fueron la ganancia diaria de peso (GDP) durante el periodo de prueba y la ganancia total (GT).

El análisis mencionado se llevó a cabo utilizando el paquete estadístico SAS. (1)

RESULTADOS:

Los resultados obtenidos en el presente trabajo fueron los siguientes:

La ganancia diaria de peso en promedio fue de 0.355 ± 0.024 kg para el grupo testigo (T), 0.381 ± 0.022 kg para el grupo con una dosis (T1) y 0.383 ± 0.025 kg para el grupo con dos tratamientos (T2), no encontrándose diferencia significativa ($P>0.05$) (cuadro 1).

La ganancia total promedio obtenido fue de 39.054 ± 2.694 para T, 41.925 ± 2.485 kg para T1 y de 42.226 ± 2.760 kg. para T2 no encontrándose diferencia significativa ($P>0.05$) (cuadro 2).

Al considerar el factor sexo se encontró significancia estadística ($p<0.05$) ya que la ganancia diaria de peso promedio fue de 0.348 ± 0.018 kg para los machos y de 0.398 ± 0.020 kg para las hembras y la ganancia total fue de 43.798 ± 2.230 kg para los machos y de 38.340 ± 2.060 kg para las hembras. (cuadro 3).

DISCUSION:

Respecto a la aplicación de dicho producto en México, Snow, H.D. reporta buenos resultados en caballos de carreras para contrarrestar el estrés, ganar peso y mejorar la apariencia del animal. (22)

En la Guía Técnica publicada por los laboratorios Roussel, reportan los siguientes experimentos realizados en 1986, en Mato Grosso, Brasil analizados a los 80 días utilizando diferentes agentes anabólicos como acetato de trembolona (implemax) y zeranol, obtuvo una ganancia diaria de peso de 0.739 kg para los animales tratados con Implemax, 0.578 kg para los animales tratados con zeranol y de 0.504 kg para los animales testigos, resultado superiores a los obtenidos en el presente trabajo. (cuadro 1)

Así mismo en la revista antes mencionada en un trabajo con una duración de 140 días los resultados obtenidos fueron de 0.643 kg para los animales tratados con Implemax, 0.571 kg para los animales tratados con zeranol y de 0.482 kg para los animales testigos, de igual manera superior a lo obtenido en el presente trabajo.

En México, la misma guía reporta que en 40 animales tratados con acetato de trembolona (implemax) la ganancia diaria de peso promedio fue de 0.419 kg; con estradiol y progesterona de 0.404 kg, resultados superiores al presente trabajo, no así con el uso de sólo estradiol que fue de 317 kg, resultado inferior con respecto a los tres grupos del presente estudio. (cuadro número 1), de igual forma con solo el uso de zeranol que fue de 0.348 kg también éste, fue inferior a lo obtenido en los tres grupos de presente trabajo.

Garcés, Y.P. reporta que en 240 becerros tratados con diferentes dosis de Acetato de Trenbolona obtuvieron una ganancia diaria de peso de 0.763 kg para un grupo tratado con 40 mg de Acetato de Trenbolona de 0.747 kg para otro grupo tratado con 140 mg de Acetato de Trenbolona y finalmente de 0.707 kg a un grupo tratado con 36 mg de Acetato de Trenbolona, resultados superiores a los resultados obtenidos en el presente trabajo. (30)

Asimismo reporta que 65 becerros en pastoreo tratados con 40 mg de Acetato de trenbolona + 8 mg de estradiol contra un grupo testigo sin implante obtuvieron una ganancia diaria de peso de 0.487 y 0.428 kg respectivamente, resultados también superiores a los obtenidos en el presente trabajo. (30)

Otro estudio realizado por Garcés en dos grupos de becerros en pastoreo encontró una ganancia diaria promedio de 0.314 kg para un grupo tratado con 36 mg de de Zeranol en dos ocasiones y de 0.298 kg 40 mg con la aplicación de Acetato de Trenbolona + 8 mg de Estradiol, resultados inferiores a los obtenidos en el presente trabajo. (30)

Los resultados de este trabajo muestran que la utilización del Undecilenato de Boldenona en este tipo de animales, no mejoró en forma significativa la ganancia de peso evaluado estadísticamente, comparando los dos grupos experimentales con el grupo testigo, posiblemente debido a que en la época en que se llevó a cabo el experimento existió escasez de lluvias dando como resultado pastos de mala calidad nutricional. Es conocido que los productos que

contienen anabólicos esteroidales requieren de un aporte adecuado de nutrientes, principalmente de proteínas para ejercer su efecto.

Finalmente otro factor que probablemente influyó en el resultado, fue que en el tiempo en que se aplicó, siendo éste diez días posteriores al destete, no todos los animales utilizan sus reservas de nutrientes para equilibrar la ausencia del aporte nutricional proporcionado por la leche materna. (12)

LITERATURA CITADA:

1. Ronald, P.C. and Jeffrey, K.S.: Applied Statistic and the SAS Programming Language.: Third Edition.: North Holland.: New York.: 1991.
2. Alonso, P. F., Bachtold, G. E., Aguilar, V. A.: Economía Zootécnica. 2a. ed. Limusa, México D. F., 1991.
3. Preston, T.R. y Willis, M.B.: Producción Intensiva de Carne.: Diana.: México, D.F., (1986).
4. Reta, G.J.R.: Problemática de la producción ganadera de doble propósito en el estado de Veracruz.: Ganadero.: 6 (14): 45-48 (1990).
5. CIEEGET: Cursos de actualización de producción de leche en zonas tropicales. Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM, México, D. F., 1986.
6. Crampton, E. W. y Harris, L.E.; Nutrición animal aplicada., 2a. ed., Acribia, Zaragoza, España., 1974.
7. Ramos, V.A.: Sistemas de producción bovina en cuatro municipios del estado de Veracruz. Tesis de licenciatura.:Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México.: México, D.F.: (1983).
8. Rubio, S.J. y Basurto, C.H.: Constantes fisiológicas en vacas de doble propósito y su relación con la variación climática del trópico húmedo. Memorias XI reunión.: Asociación latinoamericana de producción animal.: 118.: La Habana, Cuba.: (1988).
9. Roman, P.H.: Potencial de Producción de los bovinos en el trópico de México.:Ciencia Veterinaria, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México.: 3: 393-431.: 1981.
10. Berndtson, W. E. y Pickett, B. W.: Los factores que afectan la fecundidad en un programa de inseminación artificial para obtener ganado vacuno para carne.: 1a. parte. Práctica Bovina 1: 19:29 (1980).

11. Brito, P.: Estudio de los efectos de reducción de tiempo de permanencia del ternero, junto a la vaca cebú sobre su actividad sexual y el desarrollo de sus crías. *Revista Cubana de Ciencias Veterinarias*, 5:23. (1977).
12. Cabello, F. E. y Martínez, C. S.: Manejo y alimentación de la becerrera. Manual de operaciones de un hato lechero. Laboratorios Sanfer, México, D. F. 1984.
13. Chapin, E. R.: Recomendaciones para una crianza satisfactoria de vaquillas desde un punto de vista nutricional. México-Holstein, 20:35-40 (1989).
14. Chongo, B. y Suau, E.: Digestibilidad de nutrientes en terneros alimentados con diferentes niveles de levadura tórula (*Candida utilis*), en leche. Rev. Cubana Cienc. Agric. 17; 137-143 (1983).
15. Gasque, G.R.: Zootecnia Lechera concreta.: CECSA., México, D.F., 1983.
16. González, I., Castillo, R. y Vega, J.: Comportamiento clínico de Becerras lactantes con levadura de tórula., Instituto Superior Agroindustrial., XII Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias.: Instituto Mec. Vet., Cuba.: 1990.
17. Helman, M.B.: Cebutecnia.: 8va. ed.: El ateneo.: Argentina.: 1986.
18. Phyllis, H.: Crianza de un Ternero para Carne.;: Continental.: México, D.F., (1985).
19. Mader, T. et a.: Growth Promoting Implants. A University of Nebraska. Neb Guide Publication. [http //ianrwww.unl.edu/ianr/pubs/extnpubs/beef/g677. htm](http://ianrwww.unl.edu/ianr/pubs/extnpubs/beef/g677.htm)
20. Ocampo, C.L. y Sumano, L.H.: Farmacología Veterinaria.: McGraw Hill.: México, D.F.: 1992.
21. Gómez, L.H.: Anabólicos esteroidales y no esteroidales: Revisión bibliográfica de 1969 a 1983. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., 1984, pags. 79-76

- 22.Snow, H.D.: Munro, C.D.: and Nimno, M.: Anabolic Steroids in equine practice, Proceedings of the Anual Convention of the American Association of Equine Practitioners, 1997, pags 411-418.
- 23.Sumano. L:H.: Farmacología clínica en bovinos.: Trillas.:México, D.F.: 1996.
- 24.Fuentes, H:V.: Farmacología Veterinaria., Departamento de fisiología y Farmacología., Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1982.
- 25.Harvey, S.K.: Effect of reduced doses of boldenone undecylenate. Modern Veterinary Practice. 63: 10, 819-822., 1982.
- 26.Caron, J.P.; Kaneene, J.B.; and Miller, R.: Examining the effects of steroids on joint tissiue. Equine Veterinary Data, 16: 1, 6-7, 1995.
- 27.Farmacopea Nacional de los Estados Unidos Mexicanos., Secretaria de Salubridad y Asistencia, Dirección General de Control de Alimentos, Bebidas y Medicamentos., México, S.S.A., Oficina de Coordinación.: 5a. de.. pg. 162-164
- 28.O'connor, J.J.: Stillions, M.C.: Reynolds, W.A.: Linkenheimer, W.H.: and Maplesden, D.C.: Evaluation of boldenone undecylenate as an anabolic agent in horses. Canadian Veterinary Journal, 14:17, 154-158., 1973
- 29.García, E.: Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. 3era. de. Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1981.
- 30.Garcés, Y.P., Martínez, R., Morett, C. y Rebolledo, A.M.: Utilización de diferentes implantes en becerros desarrollados en pastoreo sin suplementación, Memorias del XXIV Congreso Nacional de Buiatría, Guadalajara, Jal. México, 2000.

**CUADRO 1 GANANCIA DIARIA DE PESO PROMEDIO EN KG EN LOS
BECERROS EN EXPERIMENTACIÓN**

GRUPO	GANANCIA DIARIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
T	0.355	0.024
T1	0.381	0.022
T2	0.383	0.025

**CUADRO 2 GANANCIA TOTAL DE PESO PROMEDIO EN KG EN LOS
BECERROS EN EXPERIMENTACIÓN**

GRUPO	GANANCIA DIARIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
T	39.054	2.694
T1	41.925	2.485
T2	42.226	2.760

CUADRO 3 GANANCIA DE PESO PROMEDIO EN KG EN LOS BECERROS EN EXPERIMENTACIÓN POR SEXO

SEXO	GANANCIA DIARIA	GANANCIA TOTAL
H	0.348 \pm 0.018	43.798 \pm 2.230
M	0.398 \pm 0.020	38.340 \pm 2.060