

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**"EVALUACION DE PROMOTORES DE CRECIMIENTO VIA
ORAL E INYECTABLE EN TERNERAS LECHERAS
POST-DESTETE"**

Por:

CARLOS ITALO AMAYA LOPEZ

HUGO FLORES AGUILAR

TEODULO BENJAMIN NUILA RAMOS

REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO

SAN SALVADOR, SEPTIEMBRE DE 1998.

T-UES
1304
1998
A 479

ES I



1435

ii

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR : Dr. BENJAMIN LOPEZ GUILLEN

SECRETARIO GENERAL : Lic. ENNIO LUNA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

DECANO : ING. AGR. JORGE RODOLFO MIRANDA GAMEZ

SECRETARIO : ING. AGR. LUIS HOMERO LOPEZ GUARDADO

COMPRA DONACION CANJE
POR: Secretaria
FECHA: OCT. 1998

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

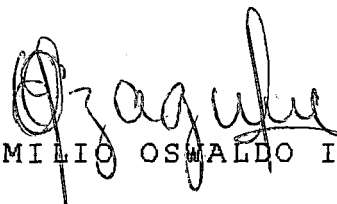
ING.AGR. RAMON ANTONIO GARCIA SALINAS

ASESOR:

ING.AGR. JOSE GABRIEL ROSALES

JURADO EXAMINADOR:

ING.AGR. OTTO FRANCISCO PAREDES



ING.AGR. EMILIO OSMALDO IZAGUIRRE



M.V. ORLANDO ALBERTO SILVA HERNANDEZ

RESUMEN

La investigación se realizó en la Hacienda "El Milagro de Cuaita" ubicada en el Cantón Agua Caliente, Municipio de Caluco en el Departamento de Sonsonate; con una elevación de 50 msnm, una temperatura promedio de 24.2°C, y una humedad relativa del 77%, precipitación promedio anual de 2,274 mm y coordenadas geográficas de 13°45' latitud Norte y 89°38' longitud Oeste.

La fase de campo se realizó en dos etapas comprendidas entre el 6 de Febrero y el 18 de Abril de 1998. La fase pre-experimental se realizó 10 días antes de la fase experimental con el objeto de propiciar una mayor adaptabilidad y homogenización de los grupos de las terneras. La fase experimental tuvo una duración de 60 días, en ella se evaluaron las variables peso y altura a la cruz mediante mediciones semanales.

El diseño estadístico utilizado fue de bloques completos al azar, con 3 tratamientos y 6

repeticiones en cada uno de ellos. Los cuales consistían en To = Tratamiento Testigo, T1 = Aplicación de Lasolacid Sódico vía oral con una dosis de 5gr/ternera y T2 = Aplicación de Laurato de Mesterolona via intramuscular con una dosis de 1cc/20kg de peso vivo.

Las unidades experimentales estuvieron constituidas por terneras con edades y pesos similares. Se realizaron análisis de varianza para las variables evaluadas.

De los resultados obtenidos por el uso de promotores de crecimiento en el desarrollo de las terneras en términos de peso corporal y altura a la cruz, permiten concluir que no hubo diferencia significativa entre los tratamientos; esto indica que no conviene adoptar esta tecnología desde el punto de vista bio-económico.

AGRADECIMIENTOS

A LA UNIVERSIDAD: Por habernos dado la oportunidad de ser parte de ella y por transmitirnos sus conocimientos.

A NUESTRO ASESOR: Ingeniero José Gabriel Rosales, por el apoyo académico recibido y la buena orientación para la realización de este documento.

A LOS JURADOS: Por su colaboración brindada en el momento de la defensa.

A LA HACIENDA MILAGRO DE CUAITA: A Don José Roberto Castillo por brindarnos su confianza y amabilidad para el desarrollo de esta investigación. Así como el personal que labora en especial a: Rafael Murillo, Don Pililla, Don Pintín, el Chino, el Hermano Moroy, Douglas.

A LOS COLABORADORES: Al Ingeniero Gino Orlando Castillo Benedetto, Al Ingeniero Carlos René Platero, Al Ingeniero Carlos Alberto Ulloa, Al

Ingeniero Mario Bermudes por su ayuda y consejos en aras de una mejor investigación.

AL PERSONAL DE LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS: En especial a Carlos Corvera, Francisco Osorio y Miguel Angel Ruiz por su amistad y colaboración mostrada durante la revisión de bibliografías.

DEDICATORIA

A DIOS TODO PODEROSO: Por su divina orientación en el logro de mis objetivos y metas.

A MIS PADRES: Margarito Lopez Campos y Angelita Amaya Arias por su amor, sus sabios consejos y el apoyo que me brindaron para coronar mi carrera universitaria.

A MI TIA: Maria Victoria Lopez por su apoyo, amor y comprensión durante toda mi carrera universitaria.

CARLOS ITALO AMAYA LOPEZ

DEDICATORIA

A DIOS TODO PODEROSO: Quien me ilumino y me dio la capacidad y fuerzas necesarias para salir adelante.

A MIS PADRES: Hugo Flores Noubleau y Delia Aguilar de Flores a quienes doy gracias por los esfuerzos y sacrificios que realizaron por ayudarme a lograr tan esperado triunfo.

A MI ABUELO: Miguel Flores Avalos por darme todo el apoyo y los mejores consejos que me permitieron conducirme por el mejor camino, hasta lograr tan esperado triunfo.

A MI NOVIA: Silvia Osorio quien con su amor, ayuda y comprensión hizo posible la realización de este trabajo.

A MIS HERMANOS: José Miguel, Luis Fernando y Eduardo José quienes me apoyaron hasta el ultimo momento de mi carrera profesional.

HUGO FLORES AGUILAR

DEDICATORIA

A DIOS, MARIA AUXILIADORA Y DON BOSCO: Por iluminar mi vida, enseñarme el camino de la verdad y protegerme en mi historia.

A MI MADRE: Berta de Nuila por aceptarme, comprenderme y quererme tal como soy sobre todo por haberme formado como hombre de bien.

A MIS HERMANOS: Oscar y Nury; por ser solidarios con mi carácter y tenerme fe y confianza.

A MIS TIAS: Nohemy, Sara, Lidia, Mercedes; por apoyarme en mi vida.

COMPAÑEROS Y AMIGOS: A todos los que entraron conmigo por vivir buenos momentos a lo largo de mi carrera universitaria.

A ITALO Y HUGO: Por haber confiado en mi para elaborar el presente trabajo de graduación.

TEODULO BENJAMIN NUILA

INDICE

	Pág.
RESUMEN.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	vi
DEDICATORIA.....	viii
INDICE DE CUADROS.....	xv
INDICE DE GRAFICOS.....	xviii
1. INTRODUCCION.....	1
2. REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1. Manejo de las terneras.....	3
2.1.2. Condiciones Ambientales para las terneras.....	3
2.1.2.1. Temperatura.....	4
2.1.2.2. Humedad Relativa.....	4
2.1.2.3. Ventilación.....	5
2.1.3. Enfermedades más comunes en terneras.....	5
2.1.3.1. Enfermedades Diarreicas.....	5
2.1.3.2. Enfermedades Respira - torias.....	6
2.1.4. Alimentación de novillas lecheras.....	7

2.1.4.1. Requerimientos Nutri- cionales.....	7
2.1.4.2. Sistemas de Alimen- tación.....	9
2.2. Anatomía y fisiología de las novillas.	11
2.2.1. Novillas Monogástricas.....	11
2.2.2. Novillas Poligástricas.....	13
2.2.3. Funciones de los Divertículos Gástricos en los rumiantes.....	15
2.3. Utilización de Aditivos Alimentarios Como Promotores de Crecimiento.....	17
2.3.1. Hormonas.....	18
2.3.2. Antibióticos.....	20
2.3.3. Generalidades del Laurato de Nandrolona.....	21
2.3.3.1. Mecanismo de Acción...	21
2.3.4. Generalidades del Lasolacid Sódico.....	24
2.3.4.1. Mecanismo de Acción...	25
3. MATERIALES Y METODOS.....	26
3.1. Localización y Características del Lugar.....	27
3.2. Acceso.....	27

3.3. Metodología de Campo.....	27
3.3.1. Instalaciones.....	27
3.3.2. Equipo.....	28
3.3.3. Alimentación.....	28
3.3.4. Duración del Ensayo.....	29
3.4. Metodología Estadística.....	29
3.4.1. Unidades Experimentales.....	29
3.4.2. Diseño Estadístico.....	30
3.4.3. Modelo Estadístico.....	30
3.4.4. Análisis Estadístico.....	31
3.4.5. Tratamientos Evaluados.....	32
3.4.5.1. Tratamiento T0.....	32
3.4.5.2. Tratamiento T1.....	32
3.4.5.3. Tratamiento T2.....	32
3.4.6. Variables Evaluadas.....	34
3.4.6.1. Peso Corporal.....	34
3.4.6.2. Altura a la Cruz.....	34
3.5. Metodología de la Evaluación Económico.....	34
4. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS	36
4.1. Peso Corporal.....	37
4.2. Altura a la Cruz.....	41
4.3. Ganancia de Peso.....	44

4.4. Evaluación Económica.....	46
4.4.1. Análisis de Dominancia.....	48
5. CONCLUSIONES.....	50
6. RECOMENDACIONES.....	51
7. BIBLIOGRAFIA.....	52
8. ANEXOS.....	58

INDICE DE CUADROS

CUADRO	Pág.
1. Zonas Térmicas o Temperaturas Críticas en Terneros.....	4
2. Requerimientos Nutritivos en relación a su Peso Vivo.....	8
3. Análisis de Varianza para Diseños de Bloques al Azar.....	31
4. Dosis de Laurato de Nandrolona en Relación al peso de las Terneras.....	33
5. Pesos de las Terneras en el Periodo Experi- mental (Kg).....	39
6. Alturas a la Cruz de las Terneras durante el Periodo Experimental.....	42
7. Ganancias Finales de los Pesos en las Terneras durante el Periodo Experimental... ..	45
8. Presupuesto Parcial de los tratamientos Evaluados (T0= Testigo, T1= Lasolacid Sódico, T2= Laurato de Nandrolona).....	46
9. Análisis de Dominancia para los tratamientos Evaluados.....	48

A-1	Formulación del concentrado para terneras de 3 a 6 meses de edad (Iniciador).....	59
-----	---	----

CUADROS DE ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE
PESO

A2.	Análisis de Varianza para Peso. Semana 1....	60
A3.	Análisis de Varianza para Peso. Semana 2....	60
A4.	Análisis de varianza para Peso. Semana 3....	60
A5.	Análisis de Varianza para Peso. Semana 4....	61
A6.	Análisis de Varianza para Peso. Semana 5....	61
A7.	Análisis de Varianza para Peso. Semana 6....	61
A8.	Análisis de varianza para Peso. Semana 7....	62
A9.	Análisis de Varianza para Peso. Semana 8....	62

ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA A LA
CRUZ

A10.	Análisis de Varianza para Altura. Semana 1.	62
A11.	Análisis de Varianza para Altura. Semana 2.	63
A12.	Análisis de Varianza para Altura. Semana 3.	63
A13.	Análisis de Varianza para Altura. Semana 4.	63
A14.	Análisis de Varianza para Altura. Semana 5.	64
A15.	Análisis de Varianza para Altura. Semana 6.	64
A16.	Análisis de Varianza para Altura. Semana 7.	64

A17. Análisis de varianza para Altura. Semana 8. 65

A18. Cuadro de Análisis de Varianza para la
Ganancia Final de peso..... 65

INDICE DE GRAFICOS

GRAFICO	Pág.
1. Pesos de las Terneras durante el Periodo Experimental.....	40
2. Alturas a la Cruz de las terneras durante el Periodo Experimental.....	43
3. Ganancia de Peso de las terneras durante la Fase Experimental.....	45
4. Curva de Beneficios Netos de los Tratamientos Evaluados en la Fase Experimental..	49

INTRODUCCION

En El Salvador la ganadería ha sido uno de los rubros que a decaído en los últimos años sobre todo la ganadería lechera, la cual ha tenido serios problemas de carácter técnico y económico.

El factor técnico a incidido de gran manera en la producción láctea, pues existe inadecuado manejo del ganado, lo cual se manifiesta en una baja producción de leche, bajos pesos al destete, falta de crecimiento y baja conversión alimenticia. Es por ésto que en muchas explotaciones lecheras se utilizan nuevas técnicas de manejo con el fin de corregir los problemas ya existente.

Con la finalidad de contribuir a resolver parte de los problemas de la ganadería en El Salvador, en el presente trabajo se estudió la respuesta del uso de Promotores de Crecimiento durante la fase post-destete. La investigación se realizó en la Hacienda "El Milagro de Cuaita" ubicada en el Kilometro 56 carretera a Sonsonate.

En esta investigación se trató de establecer la conveniencia del uso de Promotores de Crecimiento, y buscar así una mayor rentabilidad para el ganadero.

En este documento se incluyen descripciones de condiciones ambientales, manejo, aspectos nutricionales y de las enfermedades más comunes de las terneras. También las generalidades de los Promotores de Crecimiento que se utilizaron en la investigación.

Además se evaluó el efecto de los Promotores de Crecimiento en relación a las características de ganancia de peso, conversión alimenticia, alzada en términos biológicos, técnicos, estadísticos y económicos.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1. MANEJO DE LAS TERNERAS

Lo primero que se necesita para obtener buenas utilidades en la explotación lechera es disponer de un hato formado por vacas de gran capacidad de rendimiento. El método más seguro para crear un rebaño de alta producción es sustituir las vacas poco productivas por novillas que sean de buena ascendencia, criadas en buenas condiciones en la propia finca y dotadas de mayor capacidad de rendimiento. (17)

2.1.2. CONDICIONES AMBIENTALES DE LAS TERNERAS

Dentro de los factores climáticos que afectan de una manera individual o conjunta la acción sobre el organismo del animal tenemos: Temperatura, Humedad Relativa, Ventilación.

2.1.2.1. Temperatura

En general el ganado vacuno lechero tolera mejor el frío que el calor. La temperatura óptima oscila entre -1 y 24°C, así mismo se mencionan zonas térmicas de confort para ganado que se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro No.1 ZONAS TERMICAS

ZONAS TERMICAS O TEMPERATURAS CRITICAS EN TERNEROS	
Temperatura letal superior	30 a 35°C
Temperatura crítica superior	22 a 25°C
Temperatura crítica inferior	0 a 15°C
Temperatura letal inferior	-5 a 15°C

FUENTE: (8)

2.1.2.2. Humedad Relativa

La humedad relativa óptima, para el ganado vacuno se reporta entre 70 - 80%. Debe evitarse en la medida posible los valores superiores a esto, ya que acompañada con temperaturas elevadas agravan el cuadro estresor del animal. (11)

2.1.2.3. Ventilación

La ventilación tiene por objeto sustituir el aire del interior de los alojamientos, que tienen unas determinadas características de humedad, temperatura, concentración de gases nocivos (CO₂, SO₂ y NH₃), etc., por otro del exterior con características óptimas para el buen desarrollo de los animales, además de ser un mecanismo eficaz para regular la temperatura del ambiente. (11)

2.1.3. ENFERMEDADES MAS COMUNES EN TERNERAS

Las enfermedades y trastornos más comunes que se presentan en terneras en crecimiento se pueden agrupar en: Enfermedades diarreicas y respiratorias.

2.1.3.1. Enfermedades Diarreicas

Tres son las principales causas de las diarreas en terneras: Alimenticias, Higiénicas e Infecciosas.

- a) Alimenticias: Provocadas por cambios bruscos en la alimentación, leche, grasa, miel en exceso y alimentación irregular. (23)
- b) Higiénicas: La falta de higiene favorece la aparición de la enfermedad y contribuye a su difusión por lo que las condiciones de alojamiento deben de ser las optimas. (16)
- c) Infecciosas: Causadas por bacterias: E.coli, Salmonella Sp. Y Shigelas, Virus, Rotavirus, Parvovirus y Parásitos (Coccidias), con mayor incidencia en la época de lluvias, dado por su principal agentes etiológicos que son: Eimeria Bovis y Eimeria Zurnii. (16, 21)

2.1.3.2. Enfermedades Respiratorias

Dentro de las enfermedades respiratorias que atacan a los bovinos de temprana edad tenemos la Neumonía Enzoótica la cual es causada en general por la combinación de tres factores: Estrés más una

infección viral respiratoria y una infección bacteriana. (16)

En general cada grupo de animales jóvenes deben tenerse en corrales y pastos que no hayan sido contaminados por otras vacas.

El método más económico de lucha es la prevención, los animales sanos y adecuadamente alimentados están mejor dotados para defenderse de cualquier enfermedad.

2.1.4. ALIMENTACION DE NOVILLAS LECHERAS

2.1.4.1. Requerimientos Nutricionales

Para planificar una alimentación adecuada, es indispensable conocer las necesidades del animal.

A continuación se presenta en el cuadro No. 2 los requerimientos nutritivos diarios. (14)

**Cuadro No.2 REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS EN RELACION
A SU PESO VIVO.**

PV Kg	GP g	MS g	DE Kcal	PD g	Ca g	P g
100	650	2,700	7,920	235	10	8
150	650	3,900	11,000	265	14	11
200	650	5,100	13,860	305	17	13
250	650	6,400	16,500	340	19	15
300	650	7,200	18,260	365	22	17

DESCRIPCION:

PV: Peso vivo del animal en kilogramos.

GP: Ganancia diaria de peso del animal en gramos.

MS: Consumo de materia seca en gramos.

DE: Energía digestible en kilocalorias.

PD: Proteína digestible en gramos.

Ca: Calcio en gramos.

P: Fósforo en gramos.

FUENTE: Koeslag, Bovinos de leche. (12)

2.1.4.2. Sistemas de Alimentación

Parece ser que el ganadero, en terminos generales descuida la crianza de novillas de razas lecheras y no reconoce que estos animales son sus futuros reemplazos y que como tales, merecen un cuidado y alimentación especial, la situación de descuido consiste principalmente en que estos animales son sometidos a pastorear en pastizales de mala calidad o repasando potreros. (23)

Lo anterior trae como consecuencia, un desmejoramiento físico de estos animales y por consiguiente un retraso en alcanzar la pubertad y la edad para su primer servicio.

Una novilla bien cuidada debe tener una ganancia promedio de 1.3 a 1.5 lbs. por día, durante sus primeros 18 meses de vida. (17)

Por esta razón, es conveniente ofrecer una dieta balanceada basada en concentrado y forraje.

La alimentación a base de concentrado se empieza a dar, a partir de los primeros 15 días de vida. Estos deberán ser palatables para inducir a las terneras a consumirlos a temprana edad, deberán ser también una fuente de nutrientes esenciales dada la escasa capacidad funcional del rumen.

Son altamente digestibles y contienen únicamente pequeñas proporciones de fibras, forman parte de los concentrados los granos de cereales y muchos subproductos de estos o de origen animal. (6)

En cuanto al consumo de forraje, éstos contienen altas proporciones de fibras o de materiales no digestibles. En este grupo se incluyen los henos, ensilados, pastos, etc.

Los forrajes pueden provenir de plantas leguminosas o de gramíneas. Estos tienen la característica que al madurar aumenta la proporción

de celulosa y lignina en el material, y disminuye el contenido de proteínas, grasa y minerales; el consumo de forraje permite un mejor desarrollo anatómico y fisiológico del rumen.

2.2. ANATOMIA Y FISIOLOGIA DE LAS NOVILLAS

2.2.1. NOVILLAS MONOGASTRICAS

Las terneras al momento de nacer traen el estómago dividido en cuatro regiones o divertículos característicos de los rumiantes adultos. (10)

En los rumiantes jóvenes, el retículo, rumen y omaso aparecen relativamente subdesarrollados debido a que el animal lactante depende principalmente del abomaso y del intestino para sus funciones digestivas, el estómago glandular u abomaso representa casi el 70% del volumen ocupado por los cuatro compartimientos. Es aquí donde existe segregación de jugos gástricos los cuales

contienen Acido Clorhídrico y enzimas capaces de hidrolizar los nutrientes de la leche. (6)

La ternera pre-rumiante tiene características digestivas similares a los animales monogástricos (18). Una ternera necesita de una fuente de Nitrógeno y de vitaminas A, D y E, que son importantes en la dieta alimenticia. (4)

Otra peculiaridad anatómica de estos pre-rumiantes es que poseen una estructura llamada Surco Esofágico o Gotera Esofágica. Esta se inicia en el extremo inferior del esófago y cuando aparece cerrado forma un tubo desde el esófago al interior del omaso. Su misión es permitir que la leche ingerida por el animal lactante no penetre en el retículo, rumen y escape de la fermentación bacteriana. El cierre de este surco se ve estimulado por los reflejos normales al beber, por ciertos iones y por los sólidos suspendidos en un líquido. No parece mantener su funcionalismo en animales adultos a menos que siga consumiendo dieta líquida. (17)

2.2.2. NOVILLAS POLIGASTRICAS

Se ha demostrado que el ternero no necesita consumir leche después de los dos primeros meses de edad, ya que a esta edad se le limita la cantidad de leche y se le estimula al consumo de alimentos sólidos, provocando de esta manera la transformación del ternero en poligástrico en una forma gradual. (27)

Este cambio en la fisiología digestiva del ternero esta influenciada por el sistema de alimentación y forma de destete (7). Como consecuencia de este cambio se tiene un aumento en el tamaño del rumen, retículo y omaso. En los rumiantes a diferencia de otros tipos de animales, el alimento ingerido se ve sometido a una intensa fermentación pregástrica, el ambiente ruminal es ideal para los microorganismos porque existe humedad, temperatura adecuada y una constante provisión de alimento. (4)

Los principales microorganismos que degradan los alimentos son las bacterias anaeróbicas, los hongos y los protozoos. (21)

La acción de las bacterias en los proventrículos consiste en el desdoblamiento de los Carbohidratos, sobre todo de la celulosa con la formación de Metano, Acido Carbónico e Hidrógeno. Se trata pues de una fermentación Acida de Metano, en la cual se produce glucosa por la acción de fermentos bacterianos sobre la celulosa. La glucosa se transforma parcialmente en Acido Láctico y los gases originados como el Nitrógeno, Metano, Oxígeno y Dióxido de Carbono se expulsan por la eructación. (20)

Los protozoos son importantes para la digestibilidad máxima de dietas altas en alimentos concentrados. (6)

2.2.3. FUNCIONES DE LOS DIVERTICULOS GASTRICOS EN LOS RUMIANTES

Los divertículos gástricos de los rumiantes son: Rumen, Reticulo, Omaso y Abomaso.

Rumen o panza: Es una estructura de fermentación en donde las bacterias y los protozoarios viven a expensas de los nutrientes que obtienen de la degradación de los forrajes. Los microorganismos que se encuentran en él pueden digerir celulosa, sintetiza Aminoácidos a partir de Nitrógeno no proteico y sintetizar las vitaminas del Complejo B. Después, estos microorganismos son digeridos en el intestino delgado para permitir que el rumiante aproveche estos nutrientes. (4)

Luego de que el alimento ha permanecido cierto tiempo en el rumen es regurgitado hacia la boca para recibir una segunda masticación, este fenómeno es conocido como rumiación. (4)

Reticulo o bonete: Este tiene un revestimiento compuesto por pequeños compartimientos que semejan un panal de abejas, su función es de mover los alimentos ingeridos hacia el interior del rumen, aumentar la capacidad de almacenamiento alimenticio, seleccionar y retener los cuerpos extraños que podrían causar lesiones graves en los órganos del cuerpo. (13)

Librillo u omaso: Presenta muchos pliegues por lo que recibe el nombre de porción plegada. No se conoce en forma clara cual es la función del omaso aunque parece que ayuda a la reducción del tamaño de las partículas del alimento digerido y es obvio que interviene en el control del paso del bolo digestivo hacia el tubo digestivo inferior. Alguna absorción se lleva a cabo en el omaso. (6)

Cuajar o abomaso: Se le considera como estómago verdadero de los rumiantes, se cree que tiene una función similar al estómago de los animales monogástricos pues tiene la capacidad de segregar enzimas proteolíticas y HCL. Al salir el alimento

del abomaso pasa hacia el intestino delgado en donde la porción digestiva es absorbida por el torrente circulatorio. El resto del alimento no digerido es evacuado en forma de heces. (4)

2.3. UTILIZACION DE ADITIVOS ALIMENTARIOS COMO PROMOTORES DE CRECIMIENTO

Se conoce como aditivos a las sustancias que se utilizan en pequeñas cantidades, con el fin de promover el crecimiento y la producción de los animales, mejorar la utilización de alimento y aumentar la ganancia de peso. (2)

Los aditivos no se consideran elementos esenciales en la dieta alimenticia, pues solo se aplican en determinados períodos de la vida del animal, sin embargo cuando su uso es adecuado reduce el período de engorde y mejora la eficiencia alimenticia.

Existe una gran cantidad de aditivos utilizados como promotores de crecimiento, entre los más importantes están: Hormonas, Antibióticos, Compuestos Arsénicales, y otros.

2.3.1. HORMONAS

Muchas hormonas se han administrado a los animales por vía oral o parenteral en un momento dado, con el fin de aumentar el crecimiento y la producción láctea. En ruminantes varias hormonas naturales o sintéticas dan un aumento en la cantidad de Nitrógeno, lo cual reduce el depósito de la grasa corporal, que puede a veces traer como consecuencia una baja calcificación de la canal de los animales. (3,26)

Hay una gran cantidad de productos hormonales, entre los cuales están: Estrogénos Naturales o Sintéticos, Hormonas Naturales, Corticales, Suprarenales Naturales o Sintéticos, Andrógenos, combinación de Andrógenos y Estrógenos.

Las Hormonas farmacológicamente tienen las siguientes propiedades:

- Promover el balance Nitrogenado positivo, es decir, favorece la síntesis proteica aumentando Proteína y Glucógeno en las fibras musculares, disminuye la descomposición de los Aminoácidos que contribuye al incremento general de la masa muscular.
- Promueven la retención del Calcio y Fósforo; además de la asimilación de Sódio, Cloro y Agua, pudiendo con esto normalizar un balance electrolítico.
- Los Andrógenos fomentan la mineralización ósea y promueven el crecimiento del cartílago epifisial con dosis terapéutica.
- Incrementan el apetito en consecuencia el animal consume más cantidad de alimento. (16, 22)

2.3.2. ANTIBIOTICOS

Son compuestos sintetizados por un organismo vivo que inhibe el crecimiento de otro organismo. La mayoría son de origen fúngico, pero existen algunos de origen bacteriano.

El efecto benéfico de los antibióticos se dio por primera vez en el año 1950, pues se demostró que favorecía la conversión alimenticia en el ganado bovino. Desde entonces existe una gran variedad de estos productos en el mercado, muchos de ellos además de contener antibióticos están mezclados con vitaminas y minerales, con ello se logra nutrir mejor a los animales sobre todo cuando la alimentación es deficiente. (15)

Los antibióticos tienen las siguientes características:

- Aceleran el crecimiento.

- Aumenta la eficiencia del alimento, pero su efecto está dirigido más al ritmo del crecimiento.
- Sus efectos son mejores en la primera fase del crecimiento del animal.
- Da mayor uniformidad en el animal.
- Combate algunos tipos de enteritis y diarreas.

2.3.3. GENERALIDADES DEL LAURATO DE MANDROLONA

Es un producto inyectable por vía intramuscular para usarse en animales que durante su crecimiento o etapa productiva estuvieron sujetos a algunas condiciones adversas. Su fórmula es C₃₀, H₄₈, O₃ y su nombre comercial es Laurabolín. (24)

2.3.3.1. Mecanismo de Acción

Laurabolín se aplica por vía intramuscular, tras su aplicación el organismo mantiene adecuado

nivel de Nitrógeno, lo que contribuye a la síntesis tisular, además promueven la retención de Calcio y Fósforo lo que estimula el metabolismo de la estructura ósea. Tales acciones permiten a los animales desarrollarse y alcanzar todo su potencial genético. (13)

Se ha determinado que la salud del animal se encuentra relacionada con el balance de Nitrógeno, cuando éste se torna negativo el organismo se ve afectado ya sea en su crecimiento o en la plena manifestación de sus funciones. Algunos factores que afectan negativamente el balance de Nitrógeno son:

- Tensiones Naturales: Parto, lactación, destete.
- Tensiones Ambientales: Calor, frío, cambios repentinos de temperaturas, lluvia, sequía.
- Manejo: Castración, herraje, cambios de dietas, traslado de animales.

- Enfermedades: Virales, bacterianas, parasitarias, micóticas, etc. (1, 24)

Para un desarrollo y producción de leche, satisfactorios el animal debe mantener un balance de Nitrógeno positivo, esto significa una buena asimilación y retención de Nitrógeno, una buena capacidad de sintetizar proteínas así como la retención de Calcio y Fósforo. Si la cantidad de Nitrógeno excretada es mayor que la ingerida el animal tendrá que usar sus reservas proteicas, lo cual significa efecto adverso en su crecimiento y productividad. (13)

Laurabolín contiene el esteroide anabolizante 19 nor-androstenolona el cual es específico para promover la síntesis de proteínas sin producir efectos secundarios indeseables tales como el estímulo directo a la Hipofisis y las Gónadas, así como la retención de agua.

Favorece a la edificación de los tejidos, estimulando la síntesis proteica intracelular

oponiéndose a las pérdidas proteicas por medio de un descenso de la urea excretada.

El Laurato de Nandrolona se puede aplicar en las siguientes situaciones: Durante el destete, en caso de problemas nutricionales, en los períodos de estrés, durante los períodos de aclimatación, después de un tratamiento antiparasitario, en casos de problemas con fracturas o heridas y cuando baja la fertilidad en toros y vacas. (13)

2.3.4. GENERALIDADES DEL LASOLACID SÓDICO

El Lasolacid Sódico es un antibiótico producido por la fermentación del Streptomyces lasaliensis, este producto es agregado al concentrado, mezcla mineral o sal común de los bovinos. El efecto producido se refleja en una mayor ganancia de peso y una mejor conversión alimenticia; su efecto no es hormonal, sino que se basa en el mejoramiento de la eficiencia del aprovechamiento en el rumen. (25)

En el mercado comercial, este producto es conocido con el nombre de Bovatec.

2.3.4.1. Mecanismo de Acción

El Bovatec es un antibiótico ionóforo bivalente que aumenta la permeabilidad de las membranas celulares de las bacterias y otros organismos unicelulares a los iones Na^{++} , K^{+} , Ca^{++} y Mg^{++} . Por diferencia de presión osmótica, este exceso de iones determina la entrada de agua a la célula, la cual se hincha y finalmente explota produciendo la muerte de las bacterias. Los efectos de los gradientes de iones son mayores en las bacterias gram positivo que en las gram negativo y en consecuencia la proporción de estas últimas aumenta. (15,25)

Debido a lo anterior, cuando se administra Bovatec a los animales, predominan las bacterias gram negativas en el rumen, las cuales forman más Acido Propiónico que Acético y Butírico y por lo tanto disminuye la producción de Metano y Anhídrido

Carbónico, gases que se pierden sin ser aprovechados por el animal. Por lo tanto el uso de Bovatec permite una utilización más eficiente de los nutrientes en el rumen, además prolonga el tiempo de estadía del alimento en el rumen, mejora así la digestibilidad de la fibra y el almidón, también disminuye la degradación proteica y reduce la producción de Acido Láctico.

El Lasolacid Sódico ha demostrado que aumenta la absorción del Fósforo, Sodio y Magnesio sin llegar a afectar los niveles séricos de estos minerales; además es un excelente anticoccidial sobre todo en animales jóvenes. (15,25)

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. LOCALIZACION Y CARACTERISTICAS DEL LUGAR

La investigación se desarrolló en la Hacienda "El Milagro de Cuaita". Ubicada en el Cantón Agua Caliente, Municipio de Caluco, Departamento de Sonsonate.

La propiedad se encuentra a una elevación de 50 msnm, la temperatura promedio es de 24.2° C. Humedad relativa de 77%, precipitación promedio anual de 2,274 mm y coordenadas polares de 13°45' latitud Norte y 89°38' longitud Oeste. (5, 9)

3.2. ACCESO:

La vía de acceso es sobre el kilómetro 56 de la carretera que conduce de San Salvador a Sonsonate, con un desvío al Sur 3 kilómetros adentro, para llegar a la Hacienda.

3.3. METODOLOGIA DE CAMPO:

3.3.1. Instalaciones:

Se construyeron 6 corrales con un área de 150 metros cuadrados cada uno, divididos en tres compartimientos cada uno de 50 metros cuadrados.

Estos corrales fueron construidos con postes de madera por la disponibilidad de ésta en la zona, además se uso alambre galvanizado.

3.3.2. Equipo:

El equipo que se utilizó durante la investigación fue: Una balanza de reloj para pesar el alimento, una báscula para pesar ganado, comederos de madera, bebederos de cemento y marcadores de orejas, además para uno de los tratamientos, se uso 12 jeringas descartables de 5 cc.

3.3.3. Alimentación:

La alimentación suplementaria de las terneras fue con una ración diaria de 2.7 Kg. de concentrado por ternera; el cual es elaborado en la hacienda (Ver-A1), esta cantidad se mantuvo constante durante todo el ensayo en los 3 tratamientos, además se proporcionó agua y forraje a libre consumo.

3.3.4. Duración del Ensayo:

FASE PRE-EXPERIMENTAL: Antes de iniciar el ensayo se construyeron los corrales, se formaron los grupos de terneras y se tuvieron 10 días en un periodo de adaptación previo a la fase experimental.

FASE EXPERIMENTAL: Esta fase tuvo una duración de 60 días donde se evaluaron semanalmente las variables peso y altura a la cruz.

La investigación se realizó a partir del 6 de Febrero y finalizó el 18 de Abril de 1998.

3.4. METODOLOGIA ESTADISTICA:

3.4.1. UNIDADES EXPERIMENTALES:

Se utilizaron 18 terneras de la raza Holstein de 3 meses de edad, las cuales se distribuyeron en 3 tratamientos y se ubicaron 6 terneras por cada tratamiento; estas tenían un peso inicial promedio

de 81.5 kg y una altura a la cruz inicial promedio de 35 pulgadas.

3.4.2. DISEÑO ESTADISTICO:

La investigación se desarrolló bajo un diseño estadístico de Bloques Completos al Azar, con 3 tratamientos y 6 repeticiones en cada uno de ellos respectivamente.

Se uso el diseño de Bloque Completos al Azar ya que las unidades experimentales (terneras) eran heterogéneas, por lo que fue necesario dividir las en grupos más homogéneos con el fin de mantener como única fuente de variación, el tratamiento en investigación y así poder tener una información más confiable.

3.4.3. MODELO ESTADISTICO:

$$Y_{ij} = M + t_i + B_j + E_{ij}.$$

Donde:

$i = 1, 2, \dots, a$ (tratamientos)

$j = 1, 2, \dots, b$ (bloques)

Y_{ij} = Es la respuesta observada en cualquier factor en estudio.

M = Es la media del experimento o efecto general.

T_i = Es el efecto de cualquier tratamiento i .

B_j = Es el efecto de cualquier bloque j .

E_{ij} = Error experimental en la celda (i, j) .

3.4.4. ANALISIS ESTADISTICO:

CUADRO No.3 ANALISIS DE VARIANZA PARA DISEÑOS DE BLOQUES AL AZAR.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADO (sc)	CUADRADO MEDIO (CM)	"F" CALCULADA
Bloques	$(b-1) = 5$	$\sum y_{.j}/a - (\sum y_{..})/n$	SC Bloques/ $b-1$	CM Bloques/CME
Tratamientos	$(a-1) = 2$	$\sum y_{ji}/b - (\sum y_{..})/n$	SC Tratamiento/ $a-1$	CM Tratamiento/CME
Error Experimental	$(a-1)(b-1) = 10$	SC Total - (SC Bloques + SC Tratamientos)	SC Error / $(a-1)(b-1)$	
TOTAL	$(ab-1) = 17$			

Donde: a = Tratamiento

b = Bloque

SC = Suma de Cuadrado

CM = Cuadrado Medio

3.4.5. TRATAMIENTOS EVALUADOS:

3.4.5.1. TRATAMIENTO T0:

Correspondió al testigo el cual se maneja tal como se realiza en la Hacienda proporcionándoles a los animales 2.7 Kg. de concentrado, agua y forraje a libre consumo.

3.4.5.2. TRATAMIENTO T1:

Además del mismo manejo que se le proporcionaba al T0 el T1 consistió en suministrar 5gr/ternera de Lasolasid Sódico en la ración diaria de concentrado (Vía Oral).

3.4.5.3. TRATAMIENTO T2:

Consistió en la aplicación de Laurato de Nandrolona vía intramuscular; se hicieron 2 aplicaciones con un intervalo de 21 días con una dosis de 1 cc por cada 20 kg peso vivo. (Ver cuadro No.4)

**Cuadro No.4 DOSIS DE LAURATO DE NANDROLONA EN
RELACION AL PESO DE LAS TERNERAS.**

Ternera Número	1a. Aplicación		2a. Aplicación	
	Peso de Ternera en Kg.	Dosis de Laurato de Nandrolona (cc)	Peso de Ternera en Kg.	Dosis de Laurato de Nandrolona (cc)
1	85.28	4.30	102.97	5.10
2	92.99	4.65	103.87	5.20
3	70.31	3.50	93.89	4.70
4	77.11	3.85	91.17	4.50
5	72.12	3.60	91.17	4.50
6	91.63	4.60	118.84	6.00

3.4.6. VARIABLES EVALUADAS:

3.4.6.1. Peso Corporal:

Para medir la respuesta a los tratamientos con esta variable se tomaron los pesos en kilogramos cada 7 días, utilizando una bascula para pesar ganado con capacidad de 1,000 kg.

3.4.6.2. ALTURA A LA CRUZ:

Para medir el efecto de los tratamientos en el crecimiento de las terneras se tomo la altura

hasta la cruz del animal. Esta variable se midió cada 7 días usando una regla graduada en pulgadas.

3.5. METODOLOGIA DE LA EVALUACION ECONOMICO:

Para reforzar los resultados biológicos de la investigación, se realizó una evaluación económica, para determinar si la respuesta alcanzada por efecto de la tecnología compensa el costo de ésta.

Para la evaluación económica se utilizó como herramientas el Presupuesto Parcial, constituido por Rendimientos Medios, Beneficios Brutos, Costos que Varían, Beneficios Netos y Tasa de Retorno Marginal.

a) RENDIMIENTO MEDIO: El Rendimiento Medio por tratamiento se obtuvo de los pesos totales alcanzados al final del ensayo por las 6 terneras en cada tratamiento.

b) BENEFICIOS BRUTOS: La investigación se desarrolló en una etapa de crecimiento del ganado donde el propietario solo incurre en gastos de producción, sin obtener ningún beneficio económico inmediato; puesto que la ganadería es una inversión a mediano plazo, y el capital se empieza a recuperar cuando estas comienzan su etapa productiva.

Se determinó que las terneras a los cinco meses de edad tienen un precio comercial de \$15.00 kg/en pie, y se calcula multiplicando por el rendimiento total de las 6 terneras en cada tratamiento.

c) COSTOS VARIABLES: Los Costos Variables que se consideran para un Presupuesto Parcial de una investigación son aquellos costos que varían entre los tratamientos, excluyendo así los costos en común en los tratamientos.

d) BENEFICIOS NETOS: Los Beneficios Netos para cada tratamiento se obtuvo de la simple diferencia

de los Beneficios Brutos y los Costos Variables Totales.

e) TASA DE RETORNO MARGINAL (TRM): este indicador económico nos dice el Capital Retornable o Perdido por cada colón invertido, al pasar de una tecnología a otra en este caso al usar Promotores de Crecimiento.

La TRM resulta de dividir la diferencia de los Beneficios Netos entre la diferencias de los Costos Variables Totales de cada tratamiento.

4. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

4.1. PESO CORPORAL:

Las terneras al inicio de la fase experimental tenían 3 meses de edad, con un peso promedio de 81.5 kg. Con estos pesos iniciales de las terneras

se aplicaron los Promotores de Crecimiento a evaluar y los resultados fueron los siguientes.

En el cuadro No.5 se muestran los pesos semanales de las terneras durante la fase experimental, donde se observa que las terneras tuvieron un comportamiento similar, no existió una diferencia marcada de peso en las tratadas con Promotores de Crecimiento, en relación al grupo testigo lo cual se puede ver con mayor claridad en el gráfico No.1

De los resultados anteriores se determinó que la aplicación de Promotores de Crecimiento no tuvo un efecto positivo en la variable peso corporal; y al realizar los análisis de varianza se encontró que no existe diferencia significativa al 5% entre los tratamientos evaluados. (ver A2-A9).

Sin embargo desde el punto de vista biológico los pesos alcanzados por las terneras al final de la investigación se consideran adecuados para

terneras de 5 meses de edad, ya que son similares a los reportados en las tablas del NCR (1988), que recomiendan a esta edad pesos de 124 kg.

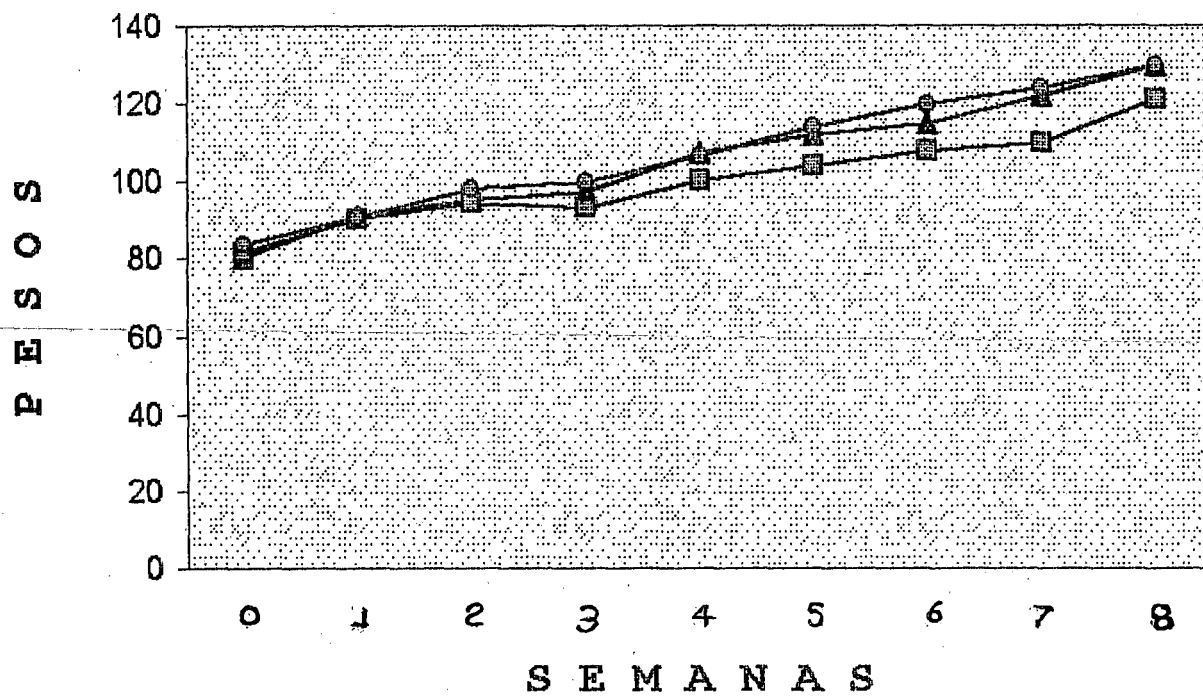
Se encontró que el uso de los Promotores de Crecimiento en los tratamientos T1 y T2 tuvieron un comportamiento similar al testigo lo que indica que el uso de Promotores de Crecimiento pudiera no ser necesario en terneras con un manejo y nutrición balanceada. Caso contrario ocurre cuando las terneras tienen un manejo y nutrición deficiente, así como se demuestra en investigaciones anteriores por Mata Avilés (1993).

CUADRO No. 5 PESOS DE LAS TERNERAS EN EL PERIODO EXPERIMENTAL (Kg)

NUMERO DE OBSERVACIONES	SEMANA 1			SEMANA 2			SEMANA 3			SEMANA 4		
	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2
1	72.57	83.46	68.49	77.11	86.18	77.11	73.03	87.54	77.56	88.90	91.17	85.73
2	103.42	82.10	86.18	112.49	87.09	93.89	114.31	87.54	94.80	123.38	93.89	106.14
3	71.21	83.91	70.31	70.31	90.72	77.11	82.55	91.17	81.65	87.09	91.17	80.29
4	101.15	95.71	95.25	104.78	97.52	102.06	105.23	92.08	99.79	112.04	102.97	103.40
5	111.58	98.88	104.78	115.21	106.14	115.21	118.39	107.95	118.39	130.18	118.34	128.37
6	85.28	95.71	118.39	90.72	97.97	123.38	90.72	91.17	126.10	101.15	103.87	133.81
x	90.86	89.96	90.56	95.1	94.27	98.13	97.37	92.91	99.71	107.12	100.32	106.29

NUMERO DE OBSERVACIONES	SEMANA 5			SEMANA 6			SEMANA 7			SEMANA 8		
	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2
1	90.72	91.17	90.72	90.72	91.17	96.16	97.98	93.44	99.34	102.97	99.79	104.33
2	127.01	98.43	115.67	131.09	103.87	124.74	136.08	106.59	127.91	141.97	117.93	134.72
3	92.99	91.17	85.28	95.70	95.25	90.26	106.59	100.24	91.63	113.85	109.77	99.79
4	116.57	105.69	119.29	119.75	110.22	122.47	125.19	111.13	129.27	131.54	126.10	133.81
5	134.72	124.28	133.81	137.89	129.27	137.44	146.06	130.18	141.08	160.57	142.88	147.42
6	108.86	112.04	138.80	113.85	116.57	147.84	118.34	117.48	152.86	127.01	127.91	159.66
x	111.81	103.8	113.93	114.83	107.72	119.82	121.79	109.84	133.68	129.65	120.73	129.75

GRAFICO NO.1 PESOS DE LAS TERNERAS DURANTE EL PERIODO EXPERIMENTAL (Kgs)



- ▲ Serie1
- Serie2
- Serie3

To. Testigo

T1. Laurato de Nandrolona

T2. Lasolacid Sódico

4.2. ALTURA A LA CRUZ:

En el cuadro No.6 se presentan las alturas a la cruz alcanzados por las terneras en cada semana en los tratamientos evaluados durante las 8 semanas de fase experimental.

Se puede decir que el comportamiento de la altura a la cruz en los 3 tratamientos fue similar durante toda la fase experimental, se observo una minima ventaja para el T2 (Lasolasid Sódico), tal como se observa en el gráfico No.2. Cuando se realizo el análisis estadístico se encontró que no existe diferencia estadística a un nivel de significancia del 5% de probabilidad. (Ver A10-A17)

Por tal razón se determinó que los tratamientos no tuvieron ningún efecto sobre la variable de altura a la cruz y la respuesta fue similar con y sin promotores.

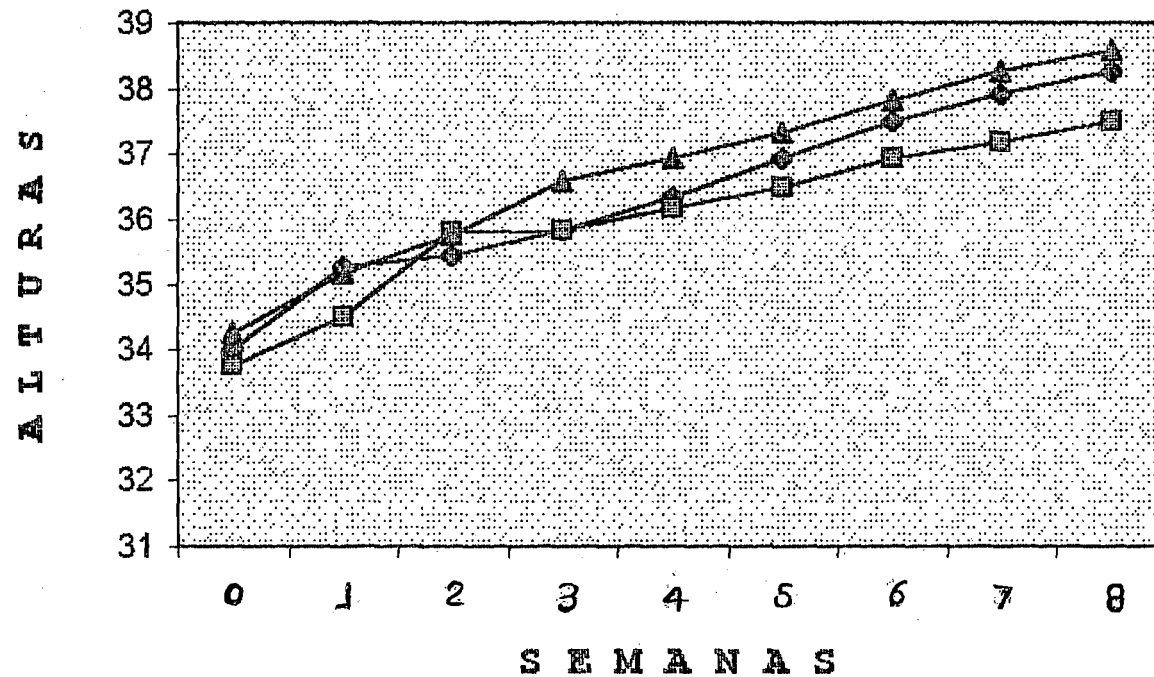
Las terneras a la edad de 5 meses alcanzaron una altura adecuada o igual a la reportada por Heinrichs la cual es de 39 pulgadas. (1997)

CUADRO No. 6 ALTURAS DE LAS TERNERAS DURANTE EL PERIODO EXPERIMENTAL. (Pulg.)

NUMERO DE OBSERVACIONES	SEMANA 1			SEMANA 2			SEMANA 3			SEMANA 4		
	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2
1	33.00	34.00	33.50	33.50	35.00	34.00	33.50	36.00	34.50	34.00	36.00	35.00
2	36.50	34.00	35.00	36.50	34.50	36.00	37.00	35.00	36.50	38.00	35.00	37.00
3	34.00	34.00	33.50	34.00	34.00	34.00	34.50	35.00	35.50	35.00	35.50	35.50
4	35.50	35.50	35.00	35.50	36.00	35.50	36.00	37.00	37.00	36.50	37.00	37.50
5	37.50	34.50	36.50	38.00	35.00	37.00	38.50	35.50	37.50	38.50	36.50	38.00
6	35.00	35.00	37.50	35.00	36.00	38.00	35.50	36.50	38.50	36.00	37.00	38.50
X	35.25	34.50	35.16	35.42	35.80	35.75	35.83	35.83	36.58	36.33	36.17	36.92

NUMERO DE OBSERVACIONES	SEMANA 5			SEMANA 6			SEMANA 7			SEMANA 8		
	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2
1	35.00	36.00	35.50	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	37.00	36.00	36.00	37.00
2	38.50	36.00	37.50	38.50	37.00	38.00	39.00	37.50	39.00	39.00	38.00	39.50
3	35.00	36.00	35.50	35.50	36.00	35.50	36.00	36.00	35.50	36.50	37.00	35.50
4	37.00	37.00	38.50	37.00	37.50	39.00	37.50	38.00	39.00	38.00	38.00	39.50
5	39.00	37.00	38.00	39.50	37.50	38.50	40.50	37.50	39.00	40.50	38.00	39.50
6	37.00	37.00	39.00	38.50	37.50	40.00	38.50	38.00	40.00	39.00	38.00	40.50
X	36.92	36.50	37.33	37.50	36.92	37.83	37.92	37.17	38.25	38.25	37.50	38.58

GRAFICO No. 2 ALTURAS A LA CRUZ DE LAS TERNERAS DURANTE EL PERIODO EXPERIMENTAL. (Pulg)



◆ Serie1	To. Testigo
■ Serie2	T1. Laurato de Nandrolona
▲ Serie3	T2. Losolacid Sódico

4.3. GANANCIA DE PESO:

Al finalizar la fase de investigación se pudo observar la ganancia de peso en los tratamientos en estudio, el tratamiento T0 evidenció mejor ganancia de peso que los tratamientos T1 y T2, como se puede apreciar en el cuadro No.7 y en el gráfico No.3, a pesar de estos resultados de ganancia de peso en los tratamientos son aceptables desde el punto de vista biológico.

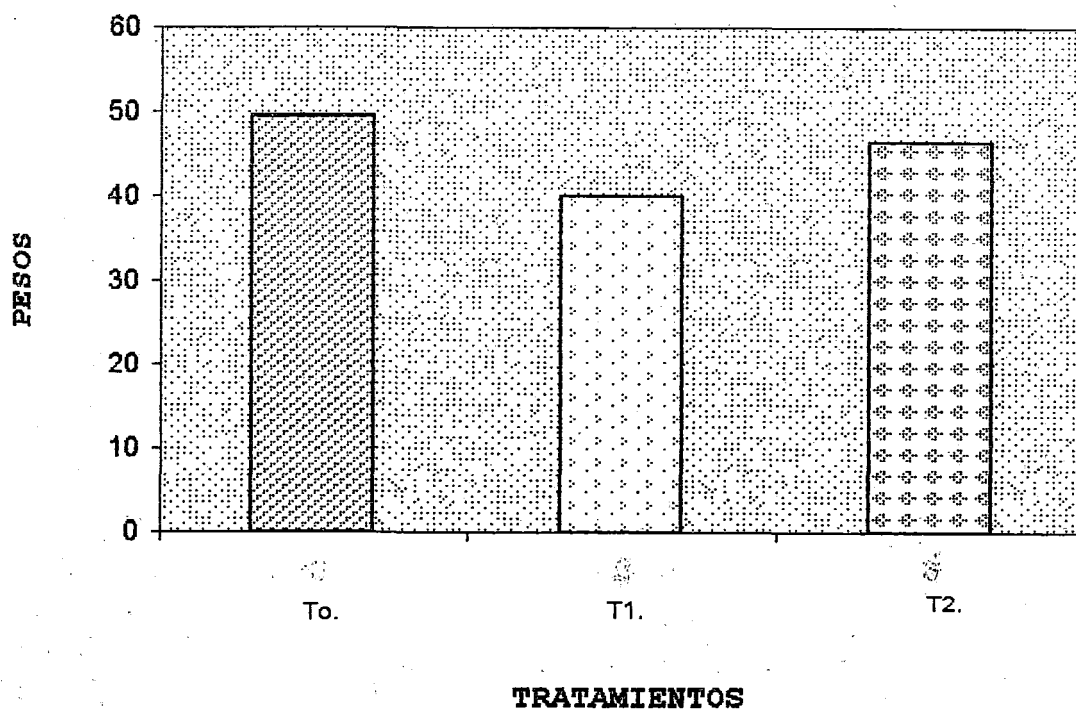
El análisis de varianza muestra que estadísticamente no existe diferencia significativa entre los tratamientos de ganancia de peso. (Ver A-18)

El promedio de ganancia diaria de peso, que se obtuvo en el ensayo fue de 0.80 kg/día; con respecto a esto el INCAP (1988) menciona que para terneras de la raza Holstein de 5 meses de edad la ganancia diaria de peso debería ser de 0.70 kg/día; por lo tanto la ganancia diaria obtenida en el ensayo es mayor que la citada.

**Cuadro No.7 GANANCIAS FINALES DE LOS PESOS EN LAS
TERNERAS DURANTE EL PERIODO EXPERIMENTAL.**

NUMERO DE OBSERVACIONES	T ₀	T ₁	T ₂
1	39.92	27.67	42.64
2	44.45	47.62	59.42
3	53.07	32.66	33.57
4	41.28	40.82	47.17
5	64.41	51.25	46.27
6	54.44	39.93	50.80
X	49.59	39.97	46.45

**GRAFICO No.3 GANANCIA DE PESO DE LAS TERNERAS DURANTE
LA FASE EXPERIMENTAL (Kg.)**



4.4. EVALUACION ECONOMICOS:

El análisis económico es importante en una investigación, ya que nos permite determinar si la aplicación de una nueva tecnología puede alcanzar mayores beneficios económicos y caso contrario que los rendimientos obtenidos no compensen el costo de estas tecnologías causando perdidas de dinero para el productor.

Cuadro No.8 PRESUPUESTO PARCIAL DE LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS.

PARAMETROS	TRATAMIENTOS		
	T ₀	T ₁	T ₂
Rendimientos Medio (Kg)	777.89	724.38	779.70
Beneficios Brutos (PPxRend)	11,668.35	10,865.70	11,695.50
Costos de Variación			
Laurato de Mandrozona		320.59	
Lasolasid Sódico			111.60
Concentrado	2,265.00	2,174.40	2,267.16
Mano de Obra	2,100.00	2,100.00	2,100.00
Total de Costos Variables	4,365.00	4,594.99	4,478.76
Beneficios Netos (BB-CV)	7,303.35	6,270.71	7,216.74

Dif. Beneficios Netos T ₂ -T ₀	-86.61
Dif. Costos que Varían T ₂ -T ₀	113.76
Análisis Marginal	-0.76
Tasa de Retorno Marginal	-76%

M.O.: 35 D/H
 PP. : 15 /Kg
 Concentrado: 41.20/Lb.

Los rendimientos globales de las 6 terneras en cada tratamiento resultan con poca diferencia entre sí, tal como se observa en el Cuadro No.8, ya que el tratamiento que obtuvo mayor rendimiento global durante la fase experimental fue el T2 (Lasolasid Sódico) y por ende obtuvo un mayor Beneficio Bruto.

Pero al analizar los Costos Variables, el uso de estos Promotores de Crecimiento, incrementan el costo con \$229.99 en T1 y de \$113.76 en T2; en relación al T0 (Testigo) y por este incremento de costos en los tratamientos alternativos resulta un mayor Beneficio Neto en el T0 (Testigo) ya que los rendimientos globales alcanzados por las terneras tratadas no compensan los costos que incurre el uso de esta nueva tecnología, disminuyendo los Beneficios Netos para T1 y T2 lo que se demuestra al realizar el Análisis de Dominancia donde T1 y T2 son dominados por el T0 (testigo). (Ver Cuadro No.9)

Para un análisis económico significativo en el Cuadro No.9, se puede ver la Tasa de Retorno

Marginal, un indicador que dice si nos conviene cambiar de una tecnología a otra, para este caso la Tasa de Retorno Marginal es de -0.76. Un valor negativo que indica que el ganadero al usar estos Promotores de Crecimiento por cada colón invertido pierde 0.76 centavos. Por esta razón se deduce que no conviene usar estos Promotores de Crecimiento ya que solo aumentarían los Costos de Producción y no los rendimientos ya que estos son similares a los del tratamiento testigo.

4.4.1. ANALISIS DE DOMINANCIA

Cuadro No.9 ANALISIS DE DOMINANCIA PARA LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS.

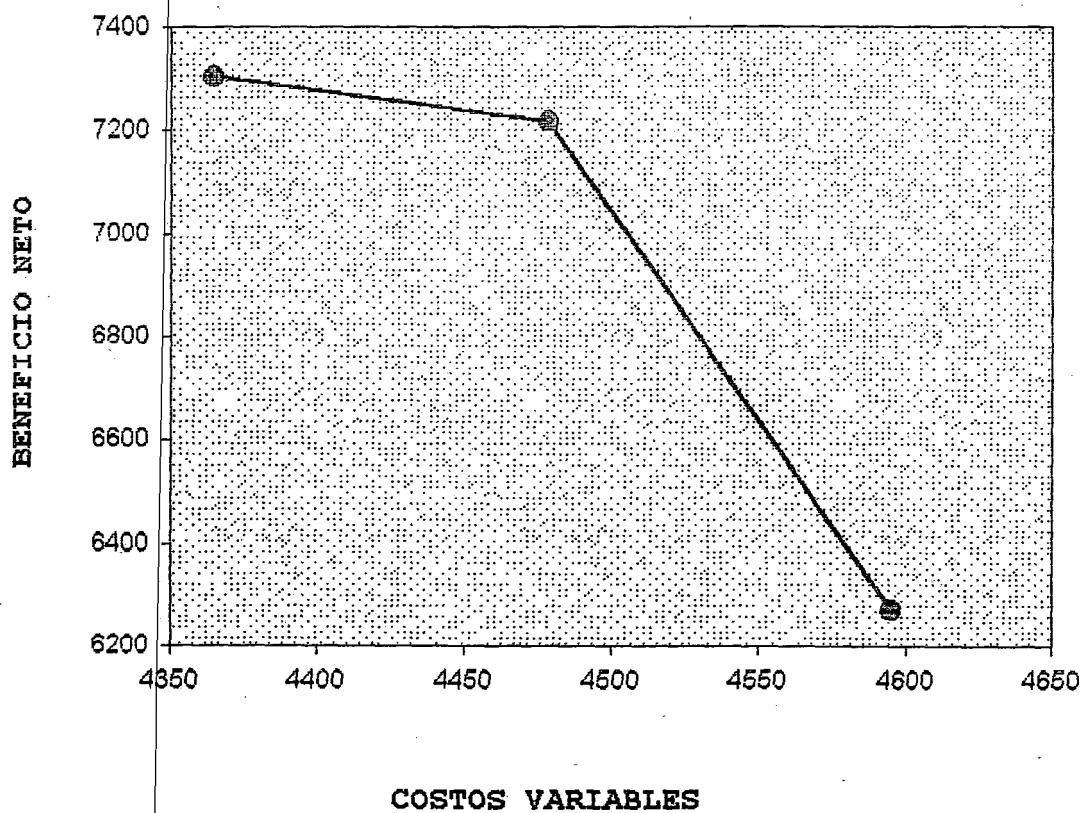
TRATAMIENTOS	PRODUCTO	TOTAL CV ¢	BN ¢
T ₀	Testigo	4,365	7,303.35
T ₁	Lasolasid Sódico	4,478.76	7,216.74*
T ₂	Laurato de Nandrolona	4,594.99	6,270.71 **

TASA DE RETORNO MARGINAL:

$$\text{TRM } T_2 - T_0 = \frac{7,216.84 - 7,303.35}{4,478.76 - 4365} = -0.76 = 76\%$$

GRAFICO No.4

CURVA DE BENEFICIO NETO



5. CONCLUSIONES

- El uso de Promotores de Crecimiento no afectó significativamente el desarrollo de las terneras medidas en términos de peso corporal y altura a la cruz bajo las condiciones de buen manejo y nutrición balanceada en las que se desarrolló.
- El Lasolacid Sódico dio mejores resultados que el promotor vía inyectable por lo que la respuesta económica fue superior, pero inferior al grupo control.
- El cambio de tecnología propiciada por el uso de Promotores de Crecimiento aumentó los costos de producción, lo cual se refleja en la tasa de retorno marginal siendo esta de -0.76 , esto indica que no conviene adoptar esta tecnología desde el punto de vista económico.

6. RECOMENDACIONES

- Evaluar el uso de Promotores de Crecimiento en explotaciones lecheras donde se dependa menos del uso de concentrados.
- Medir la respuesta de estos Promotores de Crecimiento en aquellos animales que han pasado por una situación de estrés o en convalecencia por enfermedad.
- Dar seguimiento a esta investigación, utilizando animales de otras razas y en diferentes etapas de su vida productiva.
- Medir el comportamiento de los Promotores de Crecimiento en otras especies animales.

7. BIBLIOGRAFIA

1. ASOCIACION DE VETERINARIOS DE ESPAÑA. 1989.
Boletín informativo; control del empleo
Anabolizantes. 3ª. Ed. Madrid, España,
Acribia. P. 35-40.
2. ASOCIACION DE VETERINARIOS DE ESPAÑA. 1985.
Boletín informativo; Hormonas. Madrid,
España. Acribia. P. 25-30.
3. ASOCIACION DE VETERINARIO DE ESPAÑA. 1984.
Boletín informativo; uso de Hormonas,
Madrid, España. Acribia. P. 30-36.
4. BOGART, R; TAYLOR, R.E. 1988. Producción
comercial de animales de granja. México
D.F. Limusa. P. 165-173; 180-186.
5. CENTRO DE RECURSOS NATURALES. SERVICIOS DE
METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. 1995.
Almanaque salvadoreño. Soyapango, Salv.
P. 52, 83, 88, 99.

6. CHRUCH, D.C. 1987. Fundamentos de la nutrición y alimentación de animales. Trad. Luis Jorge Pérez. México, D.F. Limusa. P. 37-42; 259-263.

7. DUKES, H.H. 1967. Fisiología de los animales domésticos. 3ra. Ed. Madrid, España. Aguilar. P. 727-735.

8. ECKERT, R.; RANDALL, D.; AUGUSTINE, G. 1994. Fisiología Animal, Mecanismos y Adaptaciones. Trad. Jaime Fernández Barras. 3ra. Ed. México, D.F. Interamericano. P. 454-558.

9. EL SALVADOR, INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1971. Diccionario Geográfico de El Salvador. 2da. Ed. San Salvador, El Salvador Ministerio de Obras Publicas. P.320-405.

10. FRANDSON, R.D. 1984. Anatomía y Fisiología de los animales domésticos. Trad. Robert Palacios Martínez. 3ra. Ed. México, D.F. Interamericana. P. 300-305.

11. FUENTES YAGUE, J.L. 1984. La Ventilación Estática en los Alojamiento de Ganado Madrid, España Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. P. 16-19.
12. HEINRICHS, A. J. y HARGROVE, G.L. 1992. Manual de referencia de pesos y alturas. 3ª. Ed. Universidad Estatal de Pensilvania. P. 59.
13. INTERVET. 1994. Boletín informativo; óptima recuperación. México, D.F. INTERVET. P. 1-4.
14. KOESLAG, J.H. 1986. Bovinos de leche. 2da. Ed. México, D.F. Trillos. P. 18, 58-59.
15. MATA AVILES, M.E.; URBINA GONZALEZ, M.A. 1993. Evaluación de Lasolacid Sódico (Bovatec) como aditivo de suplementación, alimentario en novillas lecheras del Rancho Milagro. Anteproyecto, de Graduación. Facultad de

Ciencias Agronomicas de la Universidad
Evangélica de El Salvador. San Salva-
dor. P. 13-21.

16. MERCK. 1987. El Manual Merck de Veterinaria
2da. Ed. U.S.A. Merck & Company. P.
421-422, 1761-1770.
17. MORRISON, F.B. 1963. Compendio de Alimenta-
ción, del ganado. Trad. José de la Loma
México, D.F. UTHEA. P. 461-465.
18. Mc CULLOUGH, M.E. 1971. Alimentación prácti-
ca de la vaca lechera. Trad. Julia Fer-
nandéz C. Barcelona, España. AEDOS. P.
80-88.
19. NUILA DE MEJIA, J.A.; MEJIA, M.A. 1990. Ma-
nual de diseños experimentales con apli-
cación a la agricultura y ganadería.
San Salvador, Facultad de Ciencias Agro-
nómicas. Universidad de El Salvador. P.
96-101.

20. NUSSHAG, WHILHELM. 1967. Compendio de Anatomía y Fisiología de los animales domésticos. Trad. José Romero de Arenillas. Zaragoza, España. P. 332-337.

21. PRESTON, T.R. 1988. Sistemas de Alimentación Animal en el Trópico. Bogotá, Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuaria. Universidad Nacional de Colombia. P. 26-30, 736.

22. RAMOS, L.A. 1987. Ensayos sobre algunos anabólicos utilizados en medicina veterinaria. México, D.F. Limusa. P. 1-15.

23. REAVES, P.M. 1969. La vaca lechera alimentación y crianza. México, D.F. UTHEA. P. 179, 191-196.

24. RECINOS, V. 1997. Generalidades del anabólico Laurato de Mesterolona. San Salvador, El Salvador. INTERVET. Comunicación personal.

25. ROCHE. 1997. Bovatec. Servicios de Información técnica. P. 1-10.

26. RODRIGUEZ BELUCCI, J.F. 1995. Evaluación bio-económica de la utilización de anabólico(Laurato de Nandrolona) en el engorde del ganado bovino. San Salvador El Salvador. P. 14-31.

27. SONSONATE, CENTRO DE DESARROLLO AGROPECUARIO. 1997. Manejo de Terneros de leche-ría. El Salvador, MAG. CEDA-IZALCO. P. 1-5.

8. ANEXOS

CUADRO-A1: FORMULACION DEL CONCENTRADO PARA
TERNERAS DE 3 A 6 MESES DE EDAD (INICIADOR).

INGREDIENTE	CANTIDAD (lbs)
MELAZA	8.00
SOYA	25.00
HARINA DE MAIZ	36.50
AFRECHO DE TRIGO	12.00
PULIMENTO DE ARROZ	15.00
SAL COMUN	1.00
FOSFICAL	0.50
CARBONATO DE CALCIO	1.80
PREMEZCLA	0.20
TOTAL	100.00

NIVEL DE PROTEINAS: 20-21%

CUADRO-A2: ANALISIS DE VARIANZA PARA PESOS DE LAS
TERNERAS EN LA 1ª SEMANA.

F. de V.	GL	SC	CM	FC	F TABLAS 5%
TRATAMIENTO	2	2.5581	1.27907	0.011 ns	4.10
BLOQUES	5	2481.5984	496.31969	4.262 *	3.33
ERROR EXP.	10	1164.5087	116.45087		
TOTAL	17	3648.6652			

CUADRO-A3: ANALISIS DE VARIANZA PARA PESOS DE LAS
TERNERAS EN LA 2ª SEMANA.

F. de V.	GL	SC	CM	FC	F TABLAS 5%
TRATAMIENTO	2	49.4177	24.70887	0.200 ns	4.10
BLOQUES	5	2661.7629	532.35257	4.303 *	3.33
ERROR EXP.	10	1237.2768	123.72768		
TOTAL	17	3948.4574			

CUADRO-A4: ANALISIS DE VARIANZA PARA PESOS DE LAS
TERNERAS EN LA 3ª SEMANA.

F. de V.	GL	SC	CM	FC	F TABLAS 5%
TRATAMIENTO	2	143.4865	71.74327	0.516 ns	4.10
BLOQUES	5	2434.4597	486.89194	3.505 *	3.33
ERROR EXP.	10	1389.3088	138.93088		
TOTAL	17	3967.2551			

**CUADRO-A5: ANALISIS DE VARIANZA PARA PESOS DE LAS
TERNERAS EN LA 4ª SEMANA.**

F. de V.	GL	SC	CM	FC	F TABLAS 5%
TRATAMIENTO	2	165.3265	82.66327	0.730 ns	4.10
BLOQUES	5	3380.1092	676.02185	5.970 *	3.33
ERROR EXP.	10	1132.4288	113.24288		
TOTAL	17	4677.8646			

**CUADRO-A6: ANALISIS DE VARIANZA PARA PESOS DE LAS
TERNERAS EN LA 5ª SEMANA.**

F. de V.	GL	SC	CM	FC	F TABLAS 5%
TRATAMIENTO	2	342.7423	171.37117	2.102 ns	4.10
BLOQUES	5	4014.6194	802.92389	9.847 *	3.33
ERROR EXP.	10	815.41506	81.541506		
TOTAL	17	5172.7768			

**CUADRO-A7: ANALISIS DE VARIANZA PARA PESOS DE LAS
TERNERAS EN LA 6ª SEMANA.**

F. de V.	GL	SC	CM	FC	F TABLAS 5%
TRATAMIENTO	2	443.5963	221.79817	2.631 ns	4.10
BLOQUES	5	4480.7201	896.14402	10.63 *	3.33
ERROR EXP.	10	843.13252	84.313252		
TOTAL	17	5767.4490			

CUADRO-A8: ANALISIS DE VARIANZA PARA PESOS DE LAS TERNERAS EN LA 7^a SEMANA.

F. de V.	GL	SC	CM	FC	F TABLAS 5%
TRATAMIENTO	2	675.6014	337.80072	3.259 ns	4.10
BLOQUES	5	4243.2977	848.65954	8.187 *	3.33
ERROR EXP.	10	1036.6011	103.66011		
TOTAL	17	5955.5002			

CUADRO-A9: ANALISIS DE VARIANZA PARA PESOS DE LAS TERNERAS EN LA 8^a SEMANA.

F. de V.	GL	SC	CM	FC	F TABLAS 5%
TRATAMIENTO	2	329.5775	164.7888	1.678 ns	4.10
BLOQUES	5	5026.9321	1005.3864	10.24 *	3.33
ERROR EXP.	10	981.90512	98.190512		
TOTAL	17	6338.4148			

CUADRO-A10: ANALISIS DE VARIANZA PARA ALTURAS A LA CRUZ DE LAS TERNERAS EN LA 1^a SEMANA.

F. de V.	GL	SC	CM	FC	F TABLAS 5%
TRATAMIENTO	2	1.583333	0.7916667	0.772 ns	4.10
BLOQUES	5	17.666667	3.5333333	3.447 *	3.33
ERROR EXP.	10	10.250000	1.0250000		
TOTAL	17	29.500000			

CUADRO-A11: ANALISIS DE VARIANZA PARA ALTURAS A LA CRUZ DE LAS TERNERAS EN LA 2ª SEMANA.

F. de V.	GL	SC	CM	FC	F TABLAS 5%
TRATAMIENTO	2	1.333333	0.6666667	0.580 NS	4.10
BLOQUES	5	18.291667	3.6583333	3.181 NS	3.33
ERROR EXP.	10	11.500000	1.1500000		
TOTAL	17	31.125000			

CUADRO-A12: ANALISIS DE VARIANZA PARA ALTURAS A LA CRUZ DE LAS TERNERAS EN LA 3ª SEMANA.

F. de V.	GL	SC	CM	FC	F TABLAS 5%
TRATAMIENTO	2	2.250000	1.1250000	0.828 NS	4.10
BLOQUES	5	15.791667	3.1583333	2.325 NS	3.33
ERROR EXP.	10	13.583333	1.3583333		
TOTAL	17	31.625000			

CUADRO-A13: ANALISIS DE VARIANZA PARA ALTURAS A LA CRUZ DE LAS TERNERAS EN LA 4ª SEMANA.

F. de V.	GL	SC	CM	FC	F TABLAS 5%
TRATAMIENTO	2	1.861111	0.9305556	0.861 NS	4.10
BLOQUES	5	17.069444	3.4138889	3.159 NS	3.33
ERROR EXP.	10	10.805556	1.0805556		
TOTAL	17	29.73611			

CUADRO-A14: ANALISIS DE VARIANZA PARA ALTURAS A LA CRUZ DE LAS TERNERAS EN LA 5ª SEMANA.

F. de V.	GL	SC	CM	FC	F TABLAS 5%
TRATAMIENTO	2	2.083333	1.0416667	1.263 NS	4.10
BLOQUES	5	18.791667	3.7583333	4.556 *	3.33
ERROR EXP.	10	8.2500000	0.8250000		
TOTAL	17	29.125000			

CUADRO-A15: ANALISIS DE VARIANZA PARA ALTURAS A LA CRUZ DE LAS TERNERAS EN LA 6ª SEMANA.

F. de V.	GL	SC	CM	FC	F TABLAS 5%
TRATAMIENTO	2	2.583333	1.2916667	2.123 NS	4.10
BLOQUES	5	24.458333	4.8916667	8.041 *	3.33
ERROR EXP.	10	6.0833333	0.6083333		
TOTAL	17	33.125000			

CUADRO-A16: ANALISIS DE VARIANZA PARA ALTURAS A LA CRUZ DE LAS TERNERAS EN LA 7ª SEMANA.

F. de V.	GL	SC	CM	FC	F TABLAS 5%
TRATAMIENTO	2	3.694444	1.8472222	2.854 NS	4.10
BLOQUES	5	27.44444	5.4888889	8.481 *	3.33
ERROR EXP.	10	6.472222	0.6472222		
TOTAL	17	37.611111			

CUADRO-A17: ANALISIS DE VARIANZA PARA ALTURAS A LA CRUZ DE LAS TERNERAS EN LA 8ª SEMANA.

F. de V.	GL	SC	CM	FC	F TABLAS 5%
TRATAMIENTO	2	3.583333	1.7916667	2.470 NS	4.10
BLOQUES	5	28.791667	5.7583333	7.943 *	3.33
ERROR EXP.	10	7.2500000	0.7250000		
TOTAL	17	39.625000			

CUADRO-A18: ANALISIS DE VARIANZA PARA GANANCIA FINAL DE PESOS DE LAS TERNERAS.

F. de V.	GL	SC	CM	FC	F TABLAS 5%
TRATAMIENTO	5	661.45	132.29	2.44 NS	4.10
BLOQUES	2	290.39	145.19	2.68 NS	3.33
ERROR EXP.	10	541.35	54.13		
TOTAL	17	1,493.19			

* : Significativo.
NS : No Significativo.