

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA

FACULTAD DE AGRONOMIA

**“COMPARATIVO DE DOS ANABOLICOS (NANDROLONA
DECANOATO; BOLDENONA UNDECILINATO) Y SU
EFECTO EN LA GANANCIA DE PESO EN GANADO
VACUNO EN LA ZONA DE SAN PABLO DE CUYANA – RIO
NANAY”.**

TESIS

PARA OPTAR EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

PRESENTADO POR

JUBER CUBAS VARGAS

BACHILLER EN CIENCIAS AGRONOMICAS

IQUITOS – PERU

2006



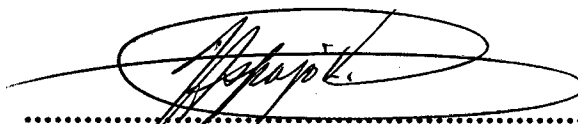
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA

FACULTAD DE AGRONOMIA

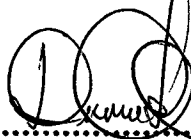
**TESIS APROBADA EN SUSTENTACION PUBLICADA EL DIA 30 DE
MAYO DEL 2006, POR EL JURADO NOMBRADO POR LA
FACULTAD DE AGRONOMIA, PARA OPTAR EL TITULO DE:**

INGENIERO AGRONOMO

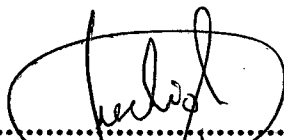
JURADOS:



.....
ING. M. Sc. FIDEL ASPAÑO VARELA
PRESIDENTE



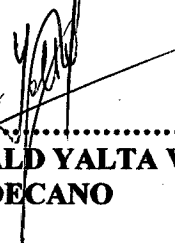
.....
ING. M. Sc. DARWIN NAVARRO TORRES
MIEMBRO



.....
ING. JULIO PINEDO JIMENEZ
MIEMBRO



.....
MED. VET. JUAN LUCAS DÍAZ BURGA
ASESOR



.....
ING. RONALD YALTA VEGA
DECANO

DEDICATORIA

CON TODO CARIÑO, RESPETO
Y ADMIRACION A MIS QUERIDOS
PADRES:
VICTOR Y LUCINDA.

A TODOS MIS TIOS:
EN ESPECIAL A VICTOR RAUL, DELCY,
MARIA FROLITH Y GREYTON POR EL
APOYO, COMPRENSION Y CONFIANZA
QUE ME BRINDARON DURANTE TODA
MI CARRERA.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS
UNIVERSITARIOS POR SU
COLABORACION INCONDICIONAL.

AGRADECIMIENTO

- Al Med.Vet. José Tang Ploog, patrocinador del presente trabajo de investigación por su acertada dirección.
- Al Med.Vet. Juan Lucas Díaz Burga, por su destacada participación como asesor en la orientación del presente trabajo de investigación.
- Al. Ing. Tulio Jhony Chumbe Ayllón, por su colaboración en el presente trabajo de investigación.
- Al Sr. Roberto Vela Ramírez, propietario del fundo “Santa Rosa y Fray Martín” por permitirme ejecutar el presente trabajo de investigación.
- Agradezco de igual manera al Sr. Guillermo Vela Ramírez y al personal obrero del fundo “Santa Rosa y Fray Martín” por la ayuda y facilidades brindadas para la realización del presente trabajo.
- A todas aquellas personas que de una u otra forma hicieron posible la culminación del presente trabajo.

INDICE

	Pág.
INTRODUCCION	13
CAPITULO I	15
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.1. Problema, hipótesis y variables	15
a. El problema	16
b. Hipótesis general	16
c. Identificación de las variables	16
1.2. Objetivos de la Investigación	18
a. Objetivo general	18
b. Objetivos específicos	18
1.3. Justificación e importancia	18
CAPITULO II	20
METODOLOGIA	20
2.1. Materiales	20
A. Localización del área experimental	20
B. De los animales	21

C. Del manejo	21
D. Proceso experimental	21
E. Equipos	23
F. De los productos anabólicos	24
2.2 Métodos	26
2.2.1. Diseño experimental	26
2.2.2. Estadística a emplear	27
CAPITULO III	29
REVISION DE LITERATURA	29
3.1. Marco Teórico	29
3.1.1. Generalidades sobre las hormonas	29
3.1.2. Generalidades sobre anabólicos	31
3.1.3. Factores a tener en cuenta para la aplicación de anabolicos	36
3.1.4. Administración	36
3.1.5. Formulación	37
3.1.6. Usos y eficacia	38
3.1.7. Promotores de crecimiento	39
3.1.8. Agentes anabólicos probados para uso en ganado vacuno	42
3.1.9. Efecto de esteroides hormonales en relación con el sexo	43

y la edad en ganado vacuno	
3.1.10. Clasificación de los agentes anabólicos	44
3.1.11. De los agentes anabólicos utilizados	48
a. Boldenona	48
b. Nandrolona	50
3.1.12 Sobre la alimentación y nutrición en vacunos	50
3.1.13 Sobre las razas en estudio	53
a. Raza Gyr	53
b. Raza Holstein	54
c. Razas mestizas	56
3.1.14 Sobre los pastos en estudio	58
a. Pasto brachiaria	58
b. Pasto King grass	60
3.2. Marco conceptual	61

CAPITULO IV

ANALISIS Y PRESENTACION DE LOS RESULTADOS	66
4.1. Peso inicial	66
4.2. Peso a la primera evaluación en Kg. (30 días)	68
4.3. Peso a la segunda evaluación en Kg. (60 días)	71
4.4. Peso a la tercera evaluación en Kg. (90 días)	73
4.5. Peso final en Kg. (120 días)	76

4.6.	Análisis de covariancia del peso inicial y el peso final	78
4.7.	Ganancia de peso	82
CAPITULO V		85
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		85
5.1	Conclusiones	85
5.2	Recomendaciones	87
BIBLIOGRAFIA		88
ANEXOS		91

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1. Análisis de variancia del peso inicial en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno	66
CUADRO 2. Prueba de Duncan del peso inicial en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno	67
CUADRO 3. Análisis de variancia del peso a la primera evaluación en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno	69
CUADRO 4. Prueba de Duncan del peso a la primera evaluación en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno	69
CUADRO 5. Análisis de variancia del peso a la segunda evaluación en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno	71
CUADRO 6. Prueba de Duncan del peso a la segunda evaluación en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno	72
CUADRO 7. Análisis de variancia del peso a la tercera evaluación en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno	74
CUADRO 8. Prueba de Duncan del peso a la tercera evaluación en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno	74
CUADRO 9. Análisis de variancia del peso final en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno	76
CUADRO 10. Prueba de Duncan del peso final en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno	77

CUADRO 11. Suma de cuadrados y de productos	78
CUADRO 12. Análisis de variancia del peso inicial versus el peso final en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno	79
CUADRO 13. Análisis de variancia ajustado del peso inicial sobre el peso final	80
CUADRO 14. Resumen de la prueba “t” de los promedios ajustados del peso inicial y el peso final	81
CUADRO 15. Análisis de variancia de la ganancia de peso en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno	83
CUADRO16. Prueba de Duncan de la ganancia de peso en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno	83

INDICE DE ANEXO

ANEXO 1. Mapa de localización de la comunidad de San Pablo de Cuyana – Río Nanay	92
ANEXO 2. Datos originales del peso inicial (Kg.) en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno	93
ANEXO 3. Datos originales del peso (Kg.) a la primera evaluación en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno	93
ANEXO 4. Datos originales del peso (Kg.) a la segunda evaluación en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno	94
ANEXO 5. Datos originales del peso (Kg.) a la tercera evaluación en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno	94
ANEXO 6. Datos originales del peso final (Kg.) en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno	95
ANEXO 7. Datos originales de la ganancia de peso (Kg.) en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno	95
ANEXO 8. Resumen del peso inicial (X) y el peso final (Y) en ganado vacuno	96
ANEXO 9. Evaluación del Tratamiento Testigo (To) durante los 120 días del experimento	97
ANEXO 10. Evaluación del Tratamiento Nandrolona (T1) durante los 120 días del experimento	98

ANEXO 11. Evaluación del Tratamiento Boldenona (T2) durante los 120 días del experimento	99
ANEXO 12. Materiales utilizados en el experimento	100
ANEXO 13. Producto comercial Boldemec L.A	100
ANEXO 14. Producto comercial Agrobolin A.P	101
ANEXO 15. Identificación de los animales mediante aretes	101
ANEXO 16. Medición del peso de los animales utilizando la cinta bovinométrica	102
ANEXO 17. Dosificación de los animales por vía intramuscular	102
ANEXO 18. Grupo de animales en estudio	103
ANEXO 19. Ejemplar del Tratamiento Testigo (T0)	103
ANEXO 20. Ejemplar del Tratamiento Nandrolona (T1)	104
ANEXO 21. Ejemplar del Tratamiento Boldenona (T2)	104
ANEXO 22. Análisis económico de los Productos utilizados	105
ANEXO 23. Requerimientos nutritivos diarios para vacuno de carne.	106

INTRODUCCION

La producción nacional de carne de vacuno siempre fue deficitaria para satisfacer la demanda interna del Perú por lo que se tuvo que complementar con importaciones permanentes. En el periodo 1961 – 2000 existieron variaciones, siendo la media general de crecimiento del periodo equivalente a 1.87%, inferior a las tasas de crecimiento de la población de los mismos años que fluctuó entre el 2 y 2.8%.

La producción de carne de vacuno es una actividad productiva muy compleja que no ha recibido el apoyo adecuado de los gobiernos de turno ni de las investigaciones que se requieren para mejorar los actuales niveles productivos de los animales. Dado que el gran porcentaje de ganado de la selva es de doble propósito, criado con una tecnología muy atrasada, estos animales son adquiridos por los centros de engorde de la costa, que someten a una alimentación a base de concentrados y logran incrementos en los pesos de las carcasas, luego son beneficiados y comercializados en los centros de consumo.

La importancia de la ganadería en la región es indiscutible, debido que ocupa una actividad secundaria y de subsistencia del campesino selvático, después de la agricultura migratoria, además en la actualidad es la única actividad que fija al productor permanentemente en un área determinada.

Se conoce también la baja tasa reproductiva y productiva de la ganadería en la región. Esto se debe a la deficiente alimentación animal, a base de gramíneas con baja o moderada calidad nutricional, como el torourco y nudillo, que además experimentan una fuerte estacionalidad y ofrecen muy poco forraje en épocas secas, sin embargo se sabe que animales de doble propósito (Cebú x Brow Swiss y Cebú x Holstein), mejoran considerablemente su productividad en condiciones de buena alimentación y de buen manejo, esto nos indica que hay potencial de incremento en los rendimientos de leche y carne con pasturas mejoradas, adaptadas, y bien manejadas.

Por lo tanto en el presente trabajo de investigación nos abocamos en el estudio de los efectos y uso de anabólicos en vacunos que no es una práctica muy común en nuestro medio, que tiene como objetivo el mejoramiento de la eficiencia de conversión alimenticia y la ganancia diaria de peso. Diversos autores (VAN y BERENDE, 1983; ROCHE 1983) mencionan que la aplicación de anabólicos es una medida rentable por cada moneda (Peso) invertido. Investigaciones realizadas por MADER et al (1994) y PRESTON et al (1995) demuestran que los anabólicos en forma de implantes mejoran el incremento de peso diario y aumentan la proporción de carne magra en las canales de ganado bovino.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Problema, hipótesis y variables

a. El problema

La explotación ganadera en la región se caracteriza por el uso de pasturas naturales en su alimentación, bajo condiciones extensivas y se constituye en un importante aporte de nutrientes y energía, sin embargo esta contribución no es suficiente para lograr una velocidad de crecimiento y engorde en los animales, que permitiría tener una saca controlada y sostenible, ya que para su comercialización el periodo de engorde es muy largo (mayor a los 3 meses) y en crianza extensiva oscila en periodos de 2.5 a 4 años para la saca al mercado, con una baja ganancia de peso y menor calidad de la carcasa.

En la actualidad el uso de antibióticos, vitaminas, hormonas y otras drogas o productos químicos, han sido introducidos en el comercio para utilizarlos en la alimentación de los animales domésticos, se afirma que la mayoría de estos productos estimulan el crecimiento o mejoran de alguna forma la salud y el rendimiento de los animales.

Generalmente en la región no se utiliza productos químicos que estimulan el crecimiento o mejoran de alguna forma la salud y el rendimiento de los animales, por lo que los productores o ganaderos obtienen un plantel de lento rendimiento.

Por estas consideraciones indicadas, el presente trabajo de tesis trata de dar respuesta a la siguiente interrogante:

¿En que medida, la aplicación de los anabólicos (Nandrolona Decanoato; Boldenona Undecilinato) tiene efecto en la ganancia de peso en ganado vacuno de razas mestizas en el bosque húmedo tropical?

b. Hipótesis General.

- La aplicación de los anabólicos (Nandrolona Decanoato; Boldenona Undecilinato) tiene efecto en el mejoramiento de ganancia de peso en ganado vacuno.

c. Identificación de las Variables.

- Variable Independiente (X).
 - Dos compuestos anabólicos (Nandrolona Decanoato y Boldenona Undecilinato).

• **Variable Dependiente (Y)**

- **Ganancia de Peso.(Kg./animal) en vacunos en la zona de San Pablo de Cuyana – Río Nanay.**

Operacionalizacion de las Variables.

Variable Independiente: Compuestos anabólicos.

Indicadores:

Nandrolona Decanoato: dosis 1cc / 90 Kg. Peso vivo cada 28 días.

Boldenona Undecilinato: dosis 1cc / 50 Kg. Peso vivo cada 28 días

Tratamientos:

To : Testigo (cero dosis).

T1 : Aplicación sólo de Nandrolona Decanoato

T2 : Aplicación sólo de Boldenona Undecilinato

Variable Dependiente: Ganancia de Peso (Kg. /animal)

Indicadores:

Peso a 30 días. (Kg. /animal)

Peso a 60 días. (Kg. /animal)

Peso a 90 días. (Kg. /animal)

Peso a 120 días. (Kg. /animal)

Ganancia de peso / tratamiento.

1.2 Objetivos de la Investigación

Objetivos Generales

- Determinar el efecto de dos anabólicos (Nandrolona Decanoato; Boldenona Undecilinato) en la ganancia de peso en ganado vacuno en la zona de San Pablo de Cuyana – Río Nanay.

Objetivos específicos

- Estudiar el incremento de peso en función al suministro de dos anabólicos (Nandrolona Decanoato; Boldenona Undecilinato) en ganado vacuno en la zona de San Pablo de Cuyana – Río Nanay.
- Analizar y comparar los resultados obtenidos con el tratamiento testigo (To) y los tratamientos a probar (T1; T2).

1.3 Justificación e Importancia

Justificación.

Como consecuencia del aumento de la población humana, debe aumentarse la producción de alimentos proteínicos de origen animal, el cual se convierte en un reto para todas aquellas personas que se desempeñan dentro del campo de la producción animal, para buscar técnicas que permitan producir mayor cantidad de carne por unidad de superficie y alimento utilizado.

Los agentes anabólicos son una alternativa para acrecentar la producción, pues son sustancias que influyen en las funciones metabólicas del animal, mejorando el balance de nitrógeno en el organismo y por consiguiente, incrementando la producción de proteína en el mismo. Las más usadas en la ganadería son las hormonas gonadales (esteroides), masculinas (andrógenos) y las que tienen actividad progestacional.

Importancia.

La importancia del presente trabajo de investigación, se fundamenta en la imperiosa necesidad de buscar un producto anabólico comercial de bajo costo con la dosis recomendada, con el fin de mejorar la ganancia de peso del ganado vacuno en un corto periodo y así reducir costos de mantenimiento, afinando buen rendimiento de carne y buena reproducción, lo cual redundaría en el beneficio social y económico del criador.

CAPITULO II

METODOLOGIA

2.1 Materiales.

A. Localización del Área Experimental

El área experimental se encuentra ubicada en la Región Loreto, Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, en la Comunidad de San Pablo de Cuyana en el fundo denominado “Santa Rosa y Fray Martín”, carretera a la Comunidad de Santa Clara de Nanay en el Río del mismo nombre y dista aproximadamente a hora y media del centro de la ciudad de Iquitos.

Geográficamente se encuentra localizado en:

Latitud: 03° 45' 45" S

Longitud: 73° 14' 40" W

Altitud: 124 m.s.n.m.

En cuanto al clima, RODRIGUEZ (1995) refiere que el clima de la zona en estudio es típico de la región de Bosque Húmedo Tropical, normalmente calido y húmedo, con temperatura media anual que varia de 20,1 a 33,1°C con precipitaciones medias anual que está de 2000 a 4000 mm.

B. De los Animales.

Se hizo una selección del plantel de vacunos del Fundo “Santa Rosa y Fray Martín” de propiedad del Sr. Roberto Vela Ramírez, un grupo homogéneo de 45 animales con un promedio de 215 Kg. de peso vivo y de un número igual de sexo (machos y hembras); asimismo, se seleccionó que en cada tratamiento exista un número igual de animales emparentados y del mismo cruce o raza (Gyr / Holstein).

C. Del Manejo.

En la zona de estudio, el sistema de crianza que predomina es el extensivo, con rotación de potreros dentro del área de crianza.

Los animales en su totalidad, son alimentados con pasturas del genero Braquiaria (*Brachiaria brizantha*), que es un cultivo adaptado al medio y muy efectivo para sistemas de producción extensivo, bajo la modalidad de pastoreo y King grass como pasto de corte.

D. Proceso Experimental.

El presente estudio se desarrolló en las instalaciones del Fundo “Santa Rosa y Fray Martín”, ubicado en la Comunidad de San Pablo de Cuyana – Río Nanay, durante un periodo de 120 días, para lo cual se siguió el siguiente proceso:

- Se seleccionó 45 animales de un año y medio de edad, distribuidos en tres grupos de 15 animales, emparentados de acuerdo al sexo (50% machos y 50% hembras) para cada grupo.
- El primer grupo no se le aplicó ningún producto químico, el cual constituyó el tratamiento testigo (To).
- El segundo grupo, señalado como T1 (tratamiento uno) se aplicó Nandrolona Decanoato (Agrobolin AP) en dosis de 1ml / 90 Kg. Peso Vivo, cada 28 días durante el experimento.
- El tercer grupo T2 (tratamiento dos) se aplicó Boldenona Undecilinato al 5% (Boldemec LA) en dosis de 1ml / 50 Kg. peso vivo cada 28 días durante el experimento.
- Previo al inicio del experimento los animales del grupo T1 y grupo T2 fueron desparasitados (interno y externo) por el compuesto antiparasitario Ivermectina al 1% (Bovimec) en dosis de 1ml /50 Kg. peso vivo.
- Durante el experimento, a los animales no se les suplemento con ningún tipo de suplemento de insumos locales. La alimentación fue en base de pasturas cultivadas de un sistema de explotación extensiva; como la braquiaria (*Brachiaria brizantha*) para pastoreo y el King Grass (*Pennisetum purpureum*) como pasto de corte.

- Se evaluó el peso del animal al inicio del experimento, repitiendo el proceso cada 30 días, usando para ello la cinta bovinométrica.

E. Equipos.

- 45 animales
- Cinta bovinométrica
- Calculadora
- Cámara fotográfica
- Libreta de campo
- Libro de registros
- Jeringas
- Aretes y aretador
- Laceras
- Corral de manejo
- Bovimec (Ivermectina al 1%)
- Boldemec L.A (Boldenona Undecilinato)
- Agrobolin A.P (Nandrolona Decanoato)

F. De los productos anabólicos.

Debido al principio activo y antecedentes de su efectividad, los productos anabólicos utilizados fueron Agrobolin A.P (Nandrolona Decanoato) y Boldemec L.A. (Boldenona Undecilinato).

A continuación se describe los productos anabólicos empleados.

a. NANDROLONA DECANOATO.

Nombre comercial : AGROBOLIN A.P.

Composición : Nandrolona decanoato 5 g.
Excipientes oleosos c.s.p 100ml.

Indicaciones :

Cuando se requiera un incremento en la ganancia de peso mediante el aumento de la eficiencia en la conversión de alimento y mediante la promoción de la síntesis proteica: engorde comercial, animales con retardo de crecimiento o debilitados. Reducción de periodo de convalecencia en enfermedades crónicas, ayuda en enfermedades parasitarias e infecciosas. En casos de fracturas, osteoporosis, artrosis, raquitismo, descalcificaciones y en tratamientos prolongados con corticosteroides, entre otros.

Vía de administración :

Adminístrese por vía intramuscular o subcutanea.

Dosis :

- Bovinos: 1ml por 90 Kg. de peso vivo.

b. BOLDENONA UNDECILINATO.

Nombre comercial : BOLDEMEC L.A.
(Boldenona al 5%)

Composición : Boldenona undecilinato 2.8 g.
Ivermectina 1 g.
Vehículo c.s.p. 100 ml.

Descripción :
Asociación endectabolica (anabólica – antiparasitaria endectocida) de larga acción en solución oleosa inyectable para bovinos.

Indicaciones :
Por su acción anabólica se indica para manejo integral de los bovinos, siempre que se busque crecimiento y/o incremento en la ganancia de peso (mediante aumento de la eficiencia en la conversión de alimento y el control de parásitos); en animales adultos o en

desarrollo (tanto al pastoreo como al ingreso a engorde intensivo).

Indicaciones específicas incluyen:

- Mayor desarrollo de la estructura ósea y aumento de la masa muscular y peso corporal.
- Mejor y mayor síntesis de proteínas, retención de minerales, mejora del apetito y de la conversión alimenticia.
- Procesos anémicos (por estímulo de la erythropoyesis: formación de glóbulos rojos).
- Como coadyuvante en casos de osteomalacia, osteoporosis, leucopenia.

Via de administración :

Adminístrese por via intramuscular profunda.

Dosis :

- Bovinos: 1 ml. / 50 Kg. de peso vivo.

2.2 Métodos

2.2.1 Diseño Estadístico

Para el presente trabajo de investigación se utilizo el diseño experimental irrestrictamente al azar o completamente al azar (DCA),

con 3 tratamientos, 15 repeticiones y 15 unidades experimentales por tratamiento.

Repeticiones / tratamiento	Nandrolona decanoato (T1)	Boldenona undecilinato (T2)	Testigo (To)
15	15 animales	15 animales	15 animales

2.2.2 Estadística a emplear.- Para las variables en estudio, se utilizo:

• **El Modelo Aditivo Lineal:**

$$Y_{ij} = u + t_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Es la variable respuesta

u = Es el efecto medio

t_i = Efecto tratamiento

E_{ij} = Efecto del error experimental

- **Análisis de Variancia (ANVA).** Para estimar si existe o no diferencia estadística significativa entre tratamientos a un nivel de confianza del 5%.

Análisis de Variancia

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Tratamientos	$t - 1 = 2$
Error	$t(r - 1) = 42$
Total	$r.t - 1 = 44$

- **Prueba de Duncan.-** Para observar entre qué medias de los tratamientos hay significancia estadística, comparar y discutir la homogeneidad y discrepancia entre ellos.

CAPITULO III

REVISION DE LITERATURA

3.1 Marco Teórico

3.1.1 Generalidades sobre las Hormonas.

GUERRERO, M. (1985), define una hormona natural como un compuesto químico segregado por algunas glándulas endocrinas. Las hormonas son reguladores químicos de proceso fisiológicos que varían mucho en estructura química pudiendo ser desde simple hasta muy compleja por ejemplo, aminoácidos como la tirosina; esteroides como el estradiol, progesterona y cortisona; polipeptidos como la oxitocina; proteína como la insulina y la hormona folículo estimulante.

CHURCH, D (1974), dice que algunas características bioquímicas de la acción de las hormonas son:

Las hormonas no suministran energía a ninguna reacción, actúan en cantidades mínimas, se eliminan en el torrente circulatorio, regulan en índice de reacciones pero no las inician ni las sintetizan.

HARVEY, D.G. (1970), ha calificado a las hormonas de mensajeras químicas del cuerpo. Son sustancias químicas definidas, secretadas por

glándulas endocrinas sin conductos excretos. Se vierten a la corriente sanguínea y muchas de ellas obran en órganos determinados que son su blanco de acción. Aunque las hormonas son sintetizadas continuamente y vertidas en la sangre, se hallan en muy pequeñas y variables cantidades, generalmente o más de unos cuantos microgramos por 100 ml de sangre.

KOLB, E (1971), analiza las hormonas como sustancias elaboradas por determinadas agrupaciones celulares, que se vierten a la sangre y son capaces de modificar, aún en concentraciones muy pequeñas la actividad de otras células. La síntesis de las hormonas propiamente dichas tienen lugar en glándulas específicas que vierten su producción directamente en la circulación sanguínea (secreción endocrina).

PEREZ F y PEREZ, citado por VALENCIA (1985), anotaron que la acción de las hormonas resultó particularmente compleja; tal sucede con el factor de crecimiento, que de una parte hace proliferar el cartílago epifisario de los huesos (por cuya razón crecen) y de otra actúa reteniendo nitrógeno mediante síntesis proteicas en todo el organismo. La primera reacción se parece al efecto general de crecimiento que ejercen así todas las hormonas; sin embargo la segunda acción, sobre la síntesis proteica no es tan directa.

BERVELY, citado por VALENCIA (1985), afirma que como limitante del efecto hormonal, la célula del organismo blanco requiere un

reconocimiento entre las células y la hormona. El reconocimiento es logrado mediante la presencia de receptores fuera (en la membrana), o dentro de la célula, los cuales reaccionan específicamente con la propia hormona, así como una llave a un candado. Si una célula no posee receptores para una hormona, no responderá a dicha hormona. El número de receptores por célula es sensible a cambios metabólicos y medio ambientales. En algunas situaciones la concentración de una hormona puede modificar el número y actividad de sus propios receptores como también los receptores de otras hormonas. Cuando una hormona ocupa otros receptores distintos a los suyos la respuesta del órgano o tejido es generalmente incompleta, parcial o nula.

3.1.2 Generalidades sobre anabólicos.

VALENCIA, I (1985). Menciona que las hormonas artificiales son productos que normalmente no se encuentran en el organismo, pero que imitan la actividad de las hormonas naturales. En el organismo existen sistemas enzimáticos que metabolizan y degradan las hormonas naturales; las sintéticas no tienen esos sistemas enzimáticos, por lo tanto las hormonas artificiales parecen ser más activas y persistentes que las naturales, debido a que son metabolizadas más despacio que las naturales.

HARESING, W (1988). Manifiesta que en los rumiantes sanos, el ritmo de crecimiento y la eficiencia de conversión del pienso (ECP) pueden modificarse mediante la administración de dos tipos de sustancias estimulantes del crecimiento: las primeras incluyen los agentes anabólicos que tienen propiedades hormonales y actúan sobre los procesos metabólicos, y las segundas incluyen las sustancias anabólicas activas a nivel ruminal que modifican las fermentaciones que tienen lugar en el rumen.

SERRANO, V.L (1981). Señala que la denominación anabólico debe distinguirse desde dos puntos de vista: el terapéutico y el de producción. La denominación anabólico desde el punto de vista fisiológico - terapéutico es un esteroide, un derivado de la testosterona, con gran capacidad androgénica. Para el especialista en producción animal el término anabólico difiere un poco de la definición anterior, un compuesto anabólico es aquella sustancia que retenga nitrógeno que aumente de peso, no importa su origen.

JARAMILLO, I (1974). Los primeros ensayos realizados en el uso de hormonas en ceba de novillos, fueron hechos por Dinusson en 1948 quien durante 140 días utilizó novillos Herford repartidos en tres grupos; un grupo sirvió de control, fueron castrados y aumentaron 0,86 k/día. El

grupo tratado con 42 mg de estilbestrol aumentó 1 k/día. Los novillos tratados con 50 mg de testosterona aumentaron 0.95 k/día.

MORENO, T.N et al (1997). Evaluaron el efecto del Undecilinato de Boldenona sobre el comportamiento productivo en becerros (*Bos taurus* X *Bos Indicus*) del destete a media ceba en trópico húmedo durante 110 días. Se utilizaron 90 becerros de destete, de edades que oscilaban de 6 a 9 meses, los cuales quedaron distribuidos en tres grupos conformados de la siguiente manera: grupo testigo (T) por 29 animales, grupo tratado con una dosis (T1) con 33 animales y grupo tratado con dos dosis (T2) con 28 animales. 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 dosis (T2), no encontrándose diferencia significativa ($P > 0.05$). La ganancia total promedio obtenido fue de $39.054 + 2.694$ para el grupo testigo, $41.926 + 2.485$ Kg. para T1 y de $42.226 + 2.760$ Kg. para T2 no encontrándose diferencia significativa ($P > 0.05$).

Los resultados de este trabajo muestran que la utilización del Undecilinato de Boldenona en este tipo de animales, no mejoro 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 llevo a cabo el experimento existió escasez de lluvias

dando como resultado pastos de mala calidad nutricional. Es conocido que los productos que contienen anabólicos esferoidales requieren de un aporte adecuado de nutrientes, principalmente de proteínas para ejercer su efecto.

Finalmente otro factor que probablemente influyo en el resultado, fue que en el tiempo en que se aplico, siendo este 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.

CHAGÜENDO, M (1989). Resalta que en enero de 1989 salió a la luz pública lo que los medios de comunicación denominaron "Guerra de hormonas", en la cual C.E.E hace la prohibición comunitaria de comercializar e importar carnes tratadas con hormonas anabólicas. Estados Unidos, por ser el país más penalizado y por considerar una medida injustificada, impuso, a partir de enero de 1989 una represalia económica consistente en elevar los aranceles hasta en un 100% de los productos que la C.E.E. exporta hacia este país.

Según WAGNER citado por CARDONA (1986), un anabólico puede definirse como cualquier agente que afecte la función metabólica del animal, aumentando la sedimentación de proteínas.

LOWY, M (1983), menciona las hormonas anabólicas como aquellas que afectan las funciones metabólicas para incrementar la producción de

proteína; las hormonas anabólicas más usadas en animales productores de alimento son las hormonas gonadales (esteroides); masculinas (andrógenos); femeninas (estrógenos) y aquellas con actividad progestacional.

Los anabólicos son definidos por la FAO. y la OMS. en Roma, 1975 como toda sustancia capaz de mejorar el balance de nitrógeno por el aumento de la acumulación de proteína en el organismo animal.

RICE VÍCTOR (1956), menciona que el primer estrógeno cristalizado e identificado químicamente fue la estrona, aislada por Dorsy y colaboradores en 1929 de orina de mujer gestante. El estrógeno natural más activo es el estradiol. A partir de 1930 se han sintetizado estrógenos, el mejor conocido es Dietilestilbestrol el cual es el más activo de todos los naturales.

CARDONA, I (1986). Dice que los anabólicos son compuestos que tienen la propiedad de retener nitrógeno, elemento indispensable en la síntesis proteica, además favorecen la eritropoyesis (formación de glóbulos rojos), la retención de calcio y fósforo, factores que contribuyen a un aumento de peso.

3.1.3 Factores a tener en cuenta para la aplicación de anabólicos.

KOSSILA, V (1983). Señala que el uso de los agentes anabólicos en la producción de carne depende de varios factores: la nutrición prenatal y el primer periodo postnatal, composición hormonal de los animales tratados, edad, sexo, raza, medio ambiente, precio de los alimentos y hormonas, precios y sistemas de fijación de los precios de la carne.

ISAZA, G (1985). Afirma que el ritmo de crecimiento y la composición del cuerpo se determinan parcialmente por factores genéticos, se aprecia la influencia de las hormonas endógenas en las consecuencias que la castración produce cuando se efectúa la etapa de crecimiento en los machos.

3.1.4 Administración.

Los agentes anabólicos pueden administrarse por vía oral o parenteralmente. Se dan oralmente a los cerdos como aditivos del alimento y ésta será la vía a escoger si se tiene cría intensiva de peces. Los anabólicos se administran como implantes subcutáneos en bovinos, borregos y aves, o inyectados como soluciones oleosas en caballos y en algunas terneras.

ISAZA, G (1985). Manifiesta que los anabólicos utilizados en soluciones oleosas para ser administrados por vía parenteral tienen la desventaja que su acción es corta y generalmente solo se administran a animales domésticos por razones terapéuticas. Es más generalizado para fines de producción animal en ganado de carne los implantes subcutáneos en la base de la oreja, y deben estar sujetos a una época de retracción o con dosis específicas.

CARDONA, I (1986). Dice que los implantes subcutáneos se han presentado tradicionalmente en forma de tabletas comprimidas. Existen también implantes de caucho siliconado rodeado por una capa también del mismo caucho, que contiene la hormona en forma molecular. Esta mezcla de caucho siliconado proporciona al implante integridad estructural que previene la posibilidad de que se fragmente. La duración de cada implante puede variar entre 90-100 días o hasta 200-400 días siendo el de mayor duración los pellets. Los implantes de caucho siliconado tienen mayor duración debido a su liberación controlada de la hormona.

3.1.5 Formulación.

HEITZMAN, (1983). Dice que esta deberá permitir la absorción de una dosis efectiva durante un largo periodo. Esto se consigue mejor con implantes subcutáneos, o administrados por vía oral como aditivos de los

alimentos suministrados diariamente. La duración de la absorción es más larga en animales que reciben implantes que en aquellos a los que se les inyecta intramuscularmente.

ISAZA, G (1985). Señala que cuando se va a utilizar sustancias anabólicas hay que tener en cuenta: distinción entre productos naturales y sintéticos en lo que se refiere a la regulación así como entre categorías determinadas por los distintos grados de riesgos y factores de tolerancia, relacionados con el metabolismo de cada sustancia en el organismo receptor.

3.1.6 Usos y Eficacia

HEITZMAN, (1983). Afirma que los agentes anabólicos se usan principalmente para mejorar la producción de carne en los rumiantes, en menor escala en cerdos y en una escala muy limitada las aves. También son promotores eficaces del crecimiento en caballos y peces. Los agentes anabólicos utilizados en rumiantes aumentan la ganancia de peso vivo (GPV) y la eficiencia de la conversión alimenticia (ECA). Sin embargo, en aves los agentes anabólicos se utilizan para castración química, en tanto que en cerdos la acción principal de los agentes anabólicos es la de mejorar el tejido muscular magro contenido en la canal y reducir el contenido de grasa indeseable.

CARDONA, I (1986). Analiza que los niveles de crecimiento en novillos, se obtiene suministrando agentes anabólicos de carácter estrógenos y andrógenos, dando la combinación de los mismos, resultados en un ritmo de crecimiento máximo. El estradiol y la progesterona son muy efectivos también. En novillas y vacas de desecho los mejores resultados obtenidos se han producido mediante el suministro de andrógenos solos o combinados con estrógenos. En el caso de los toros la mejor hormona esteroide se puede utilizar para el incremento en el ritmo de desarrollo del estrógeno o la asociación de estrógeno andrógeno.

3.1.7 Promotores de crecimiento.

CARDONA, I (1986). Manifiesta que los promotores de crecimiento son un grupo de familias de sustancias que actúan a diferentes niveles y distintas maneras, pero todas apuntan a lo mismo: mejorar los parámetros productivos. El mismo autor describe algunos de estos, los cuales son:

- Ionoforos: Los principios activos más comúnmente usados son la monensina y el lasalocid. Su efecto a nivel ruminal provoca que por la fermentación se incrementen significativamente los productos mas

fácilmente asimilables y aprovechables por el bovino y disminuyen los del desecho.

Podría decirse que para que un animal que recibe ionoforos, un determinado alimento es más “nutritivo” que para otro no tratado.

- Antibióticos: Quimioterapicos y Probioticos: estos compuestos todavía no son de uso masivo en bovinos. El mayor impacto se obtiene en monogástricos (animales de un solo estomago). Algunos ejemplos son el flavofosfolipol y las levaduras entre otros.

También **CARDONA, I (1986)**, describe a β - Agonistas como promotores de crecimiento, siendo estas sustancias absolutamente prohibidas en nuestro país.

Quizás los ejemplos mas comunes sean el clenbuterol y el salbutamol. Su uso esta restringido a la prescripción profesional como broncodilatadores o como tocolíticos (para retrasar unas horas el trabajo de parto). Actúan como agentes de partición bloqueando completamente la síntesis de lípidos.

Debe recordarse que la grasa es un “tejido caro” (con la energía necesaria para fabricar 1 Kg. de grasa podríamos sintetizar entre 7 y 9 Kg. de músculo) y el exceso de energía que presenta el animal por no poder engrasarse lo destina a la síntesis proteica (mas músculo). Hasta aquí todo

seria muy interesante pero hay 2 problemas serios. El primero es la carencia de aptitud carnica debido a la falta de grasa de cobertura y de marmolado. El segundo mas importante es que las dosis y la duracion de los tratamientos hace que queden residuos activos en los tejidos, lo que implica un riesgo para el consumidor (una persona con antecedentes cardiacos o asmaticos puede hasta sufrir un paro cardiorrespiratorio). Tal vez en un futuro cercano podamos contar con – Agonistas de rapida eliminacion que permitan engrasar adecuadamente al animal, pero por sobre todas las cosas, que no entrañen riesgo alguno para el potencial consumidor. En algunos países ya se están empleando con buenos resultados.

Asimismo el mismo autor considera a los anabólicos como mejoradores de la utilización metabólica de nutrientes lo cual describe los siguientes aspectos:

- Mejora en ganancia de peso y/o conversión alimenticia y/o composición de la ganancia de peso.
- Reducción en actividad de machos enteros.
- Productos de implantación con liberación lenta a lo largo del periodo de engorde.
- Los agentes anabólicos son una alternativa para acrecentar la producción, pues son hormonas que influyen en las funciones

metabólicas del animal, mejorando el balance de nitrógeno en el organismo y por consiguiente, incrementando la producción de proteína en el mismo.

- Favorecen la eritropoyesis (formación de glóbulos rojos), la retención de calcio y fósforo, factores que contribuyen a un aumento de peso.

3.1.8 AGENTES ANABOLICOS PROBADOS PARA USO EN GANADO VACUNO (USA 1990).

Compuesto	Dosis (mg)	Tiempo de respuesta al anabólico (días).	Producto comercial
Estradiol	24	200	Compudose
Trembollone acetato	140	70-90	Finaplix-S
Trembollone acetato	200	70-90	Finaplix-H
Estradiol benzoato	20	80-120	Heifer-oid
Testosterona-propionato	200	-	-
Zeranol	36	70-100	Ralgro
Estradiol benzoato	20	80-120	Stee-oid
Progesterona	200	-	-
Estradiol benzoato	10	80-120	Synovex-c
Progesterona	100	-	-
Estradiol benzoato	20	80-120	Synovex-h
Estradiol benzoato	20	80-120	Synovex-s
Progesterona	200	-	-

Fuente: Albin y Thompson (1990).

**3.1.9 EFECTO DE ESTEROIDES HORMONALES EN RELACIÓN CON
EL SEXO Y LA EDAD EN GANADO VACUNO.**

SEXO/EDAD	HORMONA			
	Estrógeno	Andrógeno	Progestageno	Estro+Andr.
Machos				
Terneros	+	-	-	+
Toros	+	-	*	+
Castrados				
Novillos	+	±	*	+
Hembras				
Terneras	+	±	+	+
Vaquillas	-	-	+	+

+ : Efecto positivo en aumento de peso y/o balance de N.

- : Sin efecto en aumento de peso y/o balance de N.

± : Efectos irregulares no evidentes en aumento de peso y/o balance de N.

* : Sin evidencia experimental.

CARDONA, I (1986).

3.1.10 CLASIFICACION DE LOS AGENTES ANABOLICOS.

VAN DER WAAL y BERENDE citados por VALENCIA (1985) e ISAZA (1985), presentan cuatro categorías de sustancias con efectos anabólicos. (Tabla 1).

Tabla 1. Agentes anabólicos

CATEGORIAS	SUSTANCIAS QUIMICAS
Estilbenos	Dietilestilbestrol Hexestrol Dienestrol
Compuestos Naturales	17 estradiol Testosterona Progesterona
Xenobioticos no estilbenos	Acetato de Melengestrol Zeranol Acetato de trembolona
Hormona del crecimiento y compuestos afines	Hormona del crecimiento Descargadores de hormona del crecimiento Somatomedina Somatostatina

(Tomado de VALENCIA, 1985 e ISAZA, 1985).

Según sus modos de acción estas sustancias se clasifican en tres categorías referenciadas en la tabla 2. La función primaria de los antibióticos y quimioterapeúticos es la de afectar la microflora del tracto gastrointestinal. Con la aplicación de ionóforos se mejora la calidad de la flora ruminal. Los agentes anabólicos solo afectan el transporte de los nutrientes después de su absorción. **CARDONA, I (1986).**

Tabla 2. Clasificación según sus modos de acción

SISTEMA PRINCIPAL AFECTADO	SUSTANCIA QUIMICA
Microflora del tracto gastrointestinal	Antibióticos Quimioterapeúticos
Fermentación del rumen	Ionóforos
Metabolismo	Agentes anabólicos

Los anabólicos en producción pecuaria, pertenecen a varios grupos químicos y no son únicamente derivados de la testosterona. Pueden clasificarse como hormonales o esteroides, el cual se consigna en la tabla 3. **CARDONA, I (1986).**

Tabla 3. Esteroides u hormonales.

Estrogénicos	17 estradiol Benzoato de estradiol
Gestágenos	Progesterona Acetato de Melengestrol
Androgénicos	Testosterona Trembolona

Tabla 4. Agentes anabólicos utilizados en animales domésticos

AGENTE ANABOLICO QUIMICO	NOMBRE	FORMA	USO PRINCIPAL
ANDROGENOS	- Acetato de trembolona	I	N, VD
ESTROGENOS	- Dietilestilbestrol	I, AC	NC, T
	- Dipropionato de dietilboestrol	S	T
	- Hexoestrol	I	NC, CC, B, Bo, A
	- Zeranol	I	B, Bo, NC, N, T, CC
	- Estradiol	I	B
PROGESTINAS	- Acetato de melengestrol	AC	N

Tabla 4. Agentes anabólicos (continuación).

IMPLANTES COMBINADOS	- Acetato de trembolona + Estradiol	I	NC, T, CC
	- Acet. de trembolona + Hexoestrol	I	To, B, Bo
	- Acet. de trambolona + Zeranol	I	NC, B
	- Testosterona + estradiol	I	B, NC, T
	- Progesterona + estradiol	I	N, T
	- Propionato de testosterona + Benzoato de estradiol	I	NC, B
	- Progesterona + Benzoato de estradiol	I	N
	- Metiltestosterona + Dietilestilbestrol	AC, I	C, T
	- Testosterona + Dietilestilbestrol		
ACTIVADORES DEL RUMEN			
- Monesina sodica	AC	NC, N, To	

FUENTE: CARDONA, I (1986).

I: Implante

AC: Aditivo para el concentrado

S: Solución oleosa

N: Novillas

VD: Vacas de desecho

NC: Novillos castrados

T: Terneros

To: Toros

CC: Corderos castrados

B: Bueyes

Bo: Borregos

A: Aves

C: Cerdos

3.1.11 De los agentes anabólicos utilizados.

a. Boldenona.

(www.vecol.com.col). La Boldenona es un esteroide de acción prolongada y mínima acción androgénica y hormonal, que se presenta en solución oleosa inyectable, utilizada en el tratamiento de ciertos procesos patofisiológicos y catabólicos en los animales.

La boldenona es un derivado sintético de la testosterona a la cual se le han maximizado sus efectos anabolizantes y se le han minimizado sus efectos androgénicos o virilizantes. En animales tratados, no está del todo claro la forma en que actúan los anabólicos.

Mecanismos de acción.

El mecanismo de acción de la boldenona se basa en los siguientes principios:

- Actúa favoreciendo el incremento de la masa muscular a través de diversos mecanismos fisiológicos al aumentar la retención de nitrógeno.
- Es miotrópico pues actúa en el citoplasma de la célula muscular, promueve en el núcleo la liberación de la enzima alfa reductasa, permitiendo al ARN aprovechar los aminoácidos y proteínas (nitrógeno) de la dieta para transformarlos en tejido muscular.
- Igualmente, posee la acción de retener calcio, fósforo, potasio y cloruros. Esta acción contribuye a un mayor desarrollo de los huesos, constituyéndose además en un factor de crecimiento, siempre y cuando se mantengan las dosificaciones recomendadas. Estos procesos constructivos de mineralización y consolidación permiten además la regeneración ósea en casos de raquitismo y osteomalacia.
- Estimulo del apetito por medio de la regulación metabólica.
- Favorece la absorción de los nutrientes adquiridos por la dieta o suministrados como suplemento.
- Estimula la eritropoyesis en órganos como bazo y médula ósea al estimular la síntesis de eritropoyetina a nivel renal.

b. Nandrolona.

(www.ondasalud.com). La nandrolona es un esteroide anabolizante androgénico. Se trata de una sustancia artificial producida sintéticamente por la industria farmacéutica, que favorece la síntesis de proteína y el desarrollo muscular. La nandrolona es un anabólico de probada eficacia, que ha demostrado su efecto como promotor de engorde, sin dejar residuos perniciosos en carne; como estimulante del apetito, promueve una mayor ganancia de peso en menos tiempo, aumentando la fijación del nitrógeno y su transformación en proteínas corporales.

La generación y fijación de proteínas animales son procesos metabólicos de baja eficiencia biológica, lo cual torna conveniente la utilización de los moduladores de crecimiento.

El shock vitamínico de rápida absorción será liberado paulatinamente, conforme a los requerimientos metabólicos del animal, depositados en el hígado al resguardo de la degradación.

Promotor de engorde, estimulante del apetito, promotor de una mayor ganancia de peso en menor tiempo.

3.1.11 Sobre la alimentación y nutrición en vacunos.

KOESLAG et al (1990). Mencionan que la alimentación de bovinos de carne depende en gran medida del sistema de producción.

Al respecto, se distinguen sistemas extensivos y sistemas intensivos.

En el sistema extensivo, los animales son alimentados solo con pastos y heno. Con este sistema, los animales tienen un crecimiento moderado y se comercializan entre los 4 y 6 años.

Sin embargo, cuando los pastos son de buena calidad, los animales se finalizan antes. Este sistema tiene la ventaja de que requiere poca inversión de capital.

En el sistema intensivo, los animales son alimentados con una proporción elevada de concentrados. El crecimiento del ganado es rápido y los animales están listos para su venta en 14 a 15 meses.

La carne que estos animales producen es tierna y jugosa. Por su alta inversión, este sistema es poco usado en Latinoamérica, pero está ampliamente extendido en Europa y Estados Unidos.

Asimismo **KOESLAG, et al (1990)**, manifiestan que las necesidades y requerimientos nutricionales de los diferentes tipos de ganado son diversos. Se distinguen necesidades de mantenimiento de los animales y de producción de carne, crías, leche y trabajo. Según indicado los requerimientos nutritivos diarios para ganado de carne se expresan en el Anexo23.

Las formas de alimentación del ganado dependerán de la calidad de los pastos, de los forrajes y de la disponibilidad de granos secos. Según KOESLAG (1990), describe las formas para alimentar el ganado:

- Alimentación por pastoreo o extensiva
- Alimentación mixta, pastoreo y suplementación
- Alimentación intensiva o mecanizada

Pastoreo.

Los diferentes sistemas de pastoreo que se utilizan son los siguientes:

- Pastoreo continuo
- Pastoreo diferido
- Pastoreo rotativo

En el sistema de pastoreo continuo, los bovinos permanecen todo el tiempo en el mismo potrero. En la práctica, este sistema no se aplica rígidamente ya que con frecuencia se le da un descanso temporal al campo.

En el pastoreo diferido, el potrero se divide en 4 o 5 partes. Una de ellas se dejase pastorear un año completo. La razón de esto es permitir una resiembra natural del pastizal. Cada año se deja descansar una parte diferente.

En el sistema rotativo, los diferentes potreros son pastoreados durante un periodo relativamente breve. También en este sistema debe equilibrarse la carga animal para no dañar las plantas y el suelo.

3.1.13 Sobre las razas en estudio.

a. Raza Gyr.

(www.unaga.org.co/asociados/Cebú). Proviene de la península de Kathiawar en la India, región de clima muy cálido, suelos muy pobres y secos. Esta raza participó activamente en la formación de la raza Brahmán Rojo e Indubrasil.

Son animales de tamaño mediano, cuerpo bien proporcionado de líneas nítidas y constitución robusta. El promedio de peso de las hembras adultas es de 450 Kg. y de los machos de 800 Kg. Esta raza se caracteriza por presentar una cabeza prominente, frente larga y ultraconvexa; los cuernos son gruesos, algunas veces retorcidos. Las orejas son muy largas pendulosas y encartuchadas.

El prepucio, ombligo y, papada son desarrollados y pronunciados. El pelaje varía del rojo castaño al blanco, entremezclado con negro y rojo. Las hembras poseen ubres de buen tamaño, con pezones medianos o grandes, destacándose de las demás razas por su producción de leche y gran docilidad. Por su temperamento lechero son frecuentes sus cruces con

razas europeas como Holstein y Pardo Suizo para producir leche en zonas cálidas.

Esta raza de gran potencial lechero tiene la habilidad para sobrevivir, crecer y reproducirse eficientemente en nuestro clima medio, resistiendo altas temperaturas, forrajes de baja calidad y enfermedades. Las vacas Gyr Lechero pueden llegar a producir hasta 6.000 Kg. de leche / año, y existe un grupo de hembras que han superado la barrera de los 10 mil y 13 mil Kg.

b. Raza Holstein.

(www.unaga.org.co/asociados/holstein). La vaca Holstein es grande, elegante y fuerte, con un peso promedio de 650 Kilos y una alzada aproximada de 1.50 m.

Se caracteriza por su pelaje blanco y negro o blanco y rojo; esta última coloración la hace muy apetecible pues representa adaptabilidad a climas cálidos. Su vientre, patas y cola deben ser blancos.

La vaca ideal tiene su primer parto antes de cumplir tres años y de allí en adelante debe criar un ternero cada año. Puede permanecer en el hato durante más de cinco lactancias (305 días), en cada una de las cuales, su producción es superior a 5.949 Kilos.

Aunque desde sus orígenes la Holstein se ha distinguido por su sobresaliente producción de leche, en virtud de la permanente selección para buscar acentuar aquellos rasgos que determinan una mayor producción lechera, se ha ido especializando cada día más.

Se ha llegado hasta el punto que la actual campeona mundial es un ejemplar de esta raza, con una producción de 27445 Kg. en 365 días. En Colombia, la mayor producción la ha logrado una Holstein, con 17.610 Kilos en 305 días.

Característica principal de la raza Holstein son los altos volúmenes de producción, que le permiten ser la más lechera del mundo. Si los costos fijos -mano de obra, equipos, instalaciones, y otros- son semejantes en las explotaciones lecheras, es claro que el factor determinante de la rentabilidad, y por consiguiente, de las utilidades, es el volumen de producción. Es fácil deducir y entender, entonces, que la Holstein es la raza más rentable, y por lo tanto, la más difundida en el mundo. Ello es tan cierto que en algunos países desarrollados la Holstein alcanza hasta 95% de la población total de vacas dedicadas a la producción lechera.

c. Razas Mestizas.

c.1. Brahman.

OROZCO, F (1990). Menciona que la raza Brahman se originó en el estado de Texas (Estados Unidos) y es el resultado del cruce de razas de origen Hindú como Nelore, Guzerá, Red Sindi sobre Herdford principalmente. El cebú Brahman es un ganado de porte grande, cabeza ancha, perfil recto, con ojos achinados negros, vivos salientes y elípticos, bien protegidos por arrugas de piel.

Del mismo modo el autor señala que el color predominante de la raza Brahman es el blanco, sin embargo existen también el gris medio, gris oscuro y Brahman rojo, que en su origen tiene sangre Gyr. Ha sido la raza de carne por excelencia para el trópico con acentuada tolerancia al calor, resistencia a las altas temperaturas e infestaciones por parásitos externos e internos. Tiene gran capacidad de caminar en busca de agua y sobrevive con forrajes de baja calidad.

c.2. Indubrasil.

ANSEL, R (1986). Manifiesta que esta raza se origino en Brasil mediante cruzamientos de Gyr y Guzerá. Su pelaje fino corto y sedoso varía de

color gris a medio, siendo los machos mas oscuros en la parte anterior y posterior del cuerpo. Son animales grandes, resistentes y longevos.

c.3. Gyrholando.

(WWW.perulactea.com). En el texto los profesores señalan que los Gyrholandos son animales cruzados de las razas Gyr (*Bos indicus*) y Holstein (*Bos taurus*), que en su lugar de origen, es decir, en el centro – sur de Brasil, se alimentan de pastos de mejor calidad que los de Venezuela, lo que genera una capacidad productiva promedio de 15 kilogramos de leche al día.

Al respecto, el coordinador en la Estación Experimental Agraria del INIA - Pucallpa, Clemente Salazar, explicó que la raza “Gyrholando” produce mayor cantidad de leche, mas carne y es mas rentable para el productor.

c.4. Siboney.

(LOPEZ et al., 1986; GREGORICH, 1992). Mencionan que como parte de una estrategia del Estado Cubano, a partir del triunfo de la Revolución se organizo un programa de mejora genética de la masa ganadera y fundamentalmente la de leche, basado principalmente en la incorporación de genes de la raza Holstein, con un lato grado de especialización para la

producción de leche, a la cebú, muy baja productora pero con un alto nivel de rusticidad y adaptada a las condiciones climáticas de Cuba.

El objetivo fue obtener nuevos genotipos y razas con distintos grados de mestizaje que tuvieran niveles adecuados de producción, así como la capacidad de adaptarse a los rigores del clima tropical. Así surge la raza Siboney de Cuba, con una alta capacidad de adaptación al trópico, expresada por su tolerancia al calor, aceptables tasas de crecimiento y desarrollo, temprana incorporación y buenos niveles de prolificidad.

3.1.14 Sobre los pastos en estudio.

a. Pasto *Brachiaria*. (*Brachiaria brizantha*)

(www.pasturasdeamerica.com/relatos/mulato.asp). Los pastos del género *Brachiaria* abrieron nuevas expectativas para la ganadería tropical, por su amplio rango de adaptación, mayor cantidad de forraje y superior calidad nutricional. Esto ha permitido al ganadero elegir un pasto que mejor se adapte a las condiciones de su terreno y al tipo de explotación que maneja, dándole una mayor eficiencia y rentabilidad.

Los pastos, Insurgente (*Brachiaria brizantha*) y Chontalpo (*Brachiaria decumbens*) ampliamente difundidos, han tenido buena adaptación agronómica en diversas ecosistemas; sin embargo, una de sus principales limitantes es la baja tolerancia a la sequía, por lo cual se requiere buscar

especies forrajeras con mayor tolerancia a dicha época y que presenten una mayor calidad.

HERNANDEZ, R (1989), manifiesta que el género *Brachiaria*, tribu Paniceae, incluye cerca de 100 especies, que ocurren en regiones tropicales y subtropicales tanto en el este y oeste del hemisferio, pero con mayor intensidad en África. Comúnmente se conoce como pasto alambre, capim brachiara o Marandú. Gramínea perenne. Desde los rizomas subterráneos cortos salen numerosos tallos aéreos, simples o poco ramificados, que forman macollas más o menos compactas hasta de 0.5 m de diámetro por 1.5 a 2 m de altura. La inflorescencia está formada por varios racimos solitarios de 4 a 10 cm. de largo. Se propaga por semilla apodíctica.

TELLEZ, J.G (1992), recomienda que el pasto *brachiaria* se utiliza para pastoreo, heno y control de erosión. En Brasil el cv. Marandú es la gramínea de mayor popularidad entre productores. Los potreros se establecen entre 90 y 120 días. Produce entre 9 y 10% de proteína bruta y entre 8-10 ton. de materia seca. Es recomendable para producción de leche y ceba intensiva.

b. King grass. (*Pennisetum purpureum*)

TERGAS, (1984). Describe que el King grass es una gramínea forrajera con vocación de corte adaptada a condiciones tropicales y hasta alturas de 1000 a 1500 msnm, con un rango amplio de distribución de lluvias y de fertilidad de suelos, incluyendo suelos ácidos de baja fertilidad natural.

La especie es perenne y de crecimiento erecto, y puede alcanzar hasta 3 m de altura. El tallo es similar al de la caña de azúcar, puede alcanzar de 3 a 5 cm de diámetro. Las hojas son anchas y largas con vellosidades suaves y no muy largas, verdes claro cuando son jóvenes y verde oscuro cuando están maduras (RAMOS et al., 1979). El king grass ha tenido acogida en tierras altas y bajas, con suelos pobres y moderadamente ácidos, y con periodos secos prolongados (PINZON y GONZÁLES, 1978; HERNÁNDEZ et al., 1989).

RAMOS et al (1979). Manifiesta que la semilla botánica de king grass tiene de de 10 a 15 % de germinación aunque se prefiere propagarlo vegetativamente por estacas. Las estacas deben proceder de tallos de 90 a 120 días de edad.

Se recomienda usar cañas enteras que luego se cortan en pedazos en el mismo surco para ser tapados mecánicamente con una capa de 10 a 15 cm. de suelo. El distanciamiento apropiado es de 1 a 1.5 m entre surcos. El primer corte se realiza entre 4 y 6 meses (CORDAVI et al., 1980).

King grass puede producir hasta 26.3 t de materia seca (MS) con cortes cada 75 días sin fertilizar, y hasta 37.7 t de MS fertilizado con 200 Kg./ha de N (PINZÓN y GONZALES, 1978). En Cuba se han obtenido rendimientos de 47.3 a 52.8 t MS/ha con cortes cada 60 días a una altura de 10 a 25 cm. del suelo (CORDAVI et al., 1980). Si el crecimiento del pasto no es interrumpido por bajas temperaturas y si el N y el agua no son limitantes, se obtienen altas producciones cortando el pasto a una altura de 0 a 15 cm. del suelo cada 45 a 60 días (MENDOZA y STANLEY, 1987).

3.2 Marco conceptual.

Esteroides. - Sustancia de estructura policíclica de la que derivan compuestos de gran importancia biológica, tales como esteroides, ácidos biliares, hormonas, etc.

Metabolismo. - Conjunto de reacciones químicas que efectúan constantemente las células de los seres vivos con el fin de sintetizar sustancias complejas a partir de otras más simples, o degradar aquellas para obtener estas.

Proteína. - Sustancia constitutiva de las células y de las materias vegetales y animales. Es un biopolímero formado por una o varias cadenas de

aminoácidos, fundamental en la constitución y funcionamiento de la materia viva, como las enzimas, las hormonas, los anticuerpos, etc.

La función primordial de la proteína es producir tejido corporal y sintetizar enzimas, algunas hormonas como la insulina, que regulan la comunicación entre órganos y células, y otras sustancias complejas, que rigen los procesos corporales.

Anabólico. Es una sustancia capaz de mejorar el balance de nitrógeno, produciendo un aumento en la ganancia de peso y una mejora en la conversión del alimento en el animal.

Anabolismo. Conjunto de procesos metabólicos de síntesis de moléculas complejas a partir de otras más sencillas.

Hormona.- Producto de secreción de ciertas glándulas que, transportado por el sistema circulatorio, excita, inhibe o regula la actividad de otros órganos o sistemas de órganos.

Implante.- Aparato, prótesis o sustancia que se coloca en el cuerpo para mejorar alguna de sus funciones, o con fines estéticos.

Novillo.- Res vacuna macho de dos o tres años, en especial cuando no está domada.

Novilla.- Res vacuna hembra de dos a tres años, en especial cuando no está domada.

Ternero.- Cría macho de la vaca.

Tenera.- Cría hembra de la vaca.

Vaquilla.- Ternera de año y medio a dos años.

Vaquillona.- Vaca de uno a dos años aún no servida.

Estrógeno.- Sustancia que provoca el estro (celo de los mamíferos).

Andrógeno.- Hormona que induce la aparición de los caracteres sexuales secundarios masculinos, como la barba en el hombre y la cresta en el gallo.

Progestágeno, na. Dicho de una sustancia o de un medicamento: Que favorece el curso normal de la gestación, aunque en dosis elevadas impide la ovulación, por lo que se emplea como componente de los anticonceptivos orales.

- Sustancia.-** Ser, esencia o naturaleza de algo. Jugo que se extrae de ciertas materias alimenticias, o caldo que con ellas se hace. Componentes nutritivos de los alimentos.
- Solución.-** Acción y efecto de disolver.
- Eritropoyesis.-** Formación de glóbulos rojos.
- Testosterona.-** Hormona producida por los testículos que tiene por función el desarrollo de las glándulas genitales y el mantenimiento de los caracteres secundarios del varón.
- Aditivo.** Que puede o que debe añadirse. Sustancia que se agrega a otras para darles cualidades de que carecen o para mejorar las que poseen.
- Pastoreo.-** Se trata de un sistema extenso de pastoreo, en que el ganado permanece en la misma zona de pastizales durante periodos prolongados de tiempo.
- Forraje.-** Es toda parte de la planta que esta encima de la tierra casi maduros bajo la forma fresca o curada al sol.

Crecimiento.- Se considera como un incremento del tamaño de la masa muscular, huesos, órganos y tejidos conectivo de un animal; como la carne es en esencia músculo, el crecimiento es básico para la producción de carne.

Nutriente.- Cualquier compuesto químico que tiene una función específica en el apoyo nutritivo de la vida animal.

Piensos.- Cualquier alimento para ganado dotado de valor nutritivo muy elevado, por consiguiente son piensos no solo aquellos que se adquieren ya confeccionados en el comercio, sino también al salvado, los cereales, el maíz, la harina deshidratada, etc.

CAPITULO IV

ANALISIS Y PRESENTACION DE LOS RESULTADOS

4.1. Peso Inicial. (Kg.)

En el cuadro 1, se consigna el Análisis de Variancia del Peso Inicial (Kg.) en Ganado Vacuno; se observa que no hay diferencia estadística significativa para tratamientos, el coeficiente de variación es de 5.46%, que indica confianza experimental para los datos obtenidos.

Cuadro 1. Análisis de variancia del peso inicial en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno.

FV	GL	SC	CM
Tratamiento	2	21.4	10.7 NS
Error	6	839.0	139.8
Total	8	860.4	

NS : NO SIGNIFICATIVO

C.V : 5,46%

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la Prueba de Duncan que lo consigna el cuadro 2.

Cuadro 2. Prueba de Duncan del peso inicial (Kg.) en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno.

OM	Tratamiento		Promedio (Kg.)	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	B	Boldenona	218.5	a
2	N	Nandrolona	215.3	a
3	To	Testigo	215.1	a

* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Observando el cuadro 2, denota un solo grupo estadísticamente homogéneo entre sí, donde B (Boldenona) con promedio de 218.5Kg es estadísticamente igual a los demás tratamientos, donde To (Testigo) ocupa el ultimo lugar del orden de merito (OM) con promedio de 215,1 Kg.

Discusión.

Según el análisis de variancia y la prueba estadística de Duncan reportan que los promedios obtenidos del peso inicial de los tratamientos Nandrolona, Boldenona y el Testigo son estadísticamente iguales.

Este resultados se atribuye fundamentalmente de que por tratarse de la variable de ser el inicio del ensayo, antes de aplicar los tratamientos de Nandrolona, Boldenona y el Testigo, los animales fueron distribuidos de manera homogénea en función a su peso formal con lo que se estaba iniciando el ensayo.

Este resultado se atribuye al nivel de homogeneidad de los animales tanto en peso, edad, sexo, raza que deben tener los animales antes de iniciar el ensayo, CALZADA (1980).

4.2. Peso a la Primera Evaluación en Kg. (30 días)

En el cuadro 3, se consigna el Análisis de Variancia del Peso a la Primera Evaluación (Kg.); se observa que no hay diferencia estadística significativa para Tratamientos; donde el coeficiente de variación igual a 6,41%, indica confianza experimental de los datos obtenidos.

Cuadro 3. Análisis de Variancia del peso a la primera evaluación (Kg.) en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno.

FV	GL	SC	CM
Tratamiento	2	122,1	61,1 NS
Error	6	1234,3	205,7
Total	8	1356,4	

NS: NO SIGNIFICATIVO
C.V : 6,41%

Para mejor interpretación de los resultados, se hizo la Prueba de Duncan que lo consigna el cuadro 4.

Cuadro 4. Prueba de Duncan del peso a la primera evaluación en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno.

OM	Tratamiento		Promedio (Kg.)	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	B	Boldenona	238,5	a
2	N	Nandrolona	227,2	a
3	To	Testigo	225,1	a

Promedios con letras iguales, no difieren estadísticamente

De acuerdo al cuadro 4, los promedios conforman un solo grupo estadísticamente homogéneos entre sí, donde el tratamiento B (Boldenona) ocupa el 1º lugar del orden de merito con promedio de peso a la primera evaluación igual a 238,5 Kg., siendo estadísticamente igual a los demás promedios, donde To (Testigo) con 225,1 Kg. ocupa el ultimo lugar del orden de merito (O.M).

Discusión.

De acuerdo a los cuadros 3 y 4, que corresponden al análisis de variancia y la prueba de Duncan, reflejan que los promedios del peso a la primera evaluación ante el suministro de anabólicos en rumiantes, son estadísticamente iguales tanto Nandrolona, Boldenona y el Testigo.

Este resultado se debe probablemente a una subalimentación de los animales que solo se alimentaban con pasto ad libitum lo que propicia que no encuentra respuesta del animal por cuanto no se realiza la fijación del nitrógeno, por lo tanto no se da la acumulación de proteínas que asegure incremento del peso corporal, este resultado confirma con lo que menciona autores como MORENO, T.N. et al (1997).

4.3. Peso a la Segunda Evaluación en Kg. (60 días)

En el cuadro 5, se consigna el Análisis de Variancia del Peso a la Segunda Evaluación en Ganado Vacuno y se observa que no hay diferencia estadística significativa para tratamientos, el coeficiente de variación igual a 5,8% indica confianza experimental de los datos obtenidos.

Cuadro 5. Análisis de Variancia del peso a la segunda evaluación en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno.

FV	GL	SC	CM
Tratamiento	2	510,5	255,2 NS
Error	6	1127,8	188,0
Total	8	1638,3	

NS: NO SIGNIFICATIVO

CV: 5.8%

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la Prueba de Duncan que lo consigna el cuadro 6.

Cuadro 6. Prueba de Duncan del peso a la segunda evaluación en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno.

OM	Tratamiento		Promedio (Kg.)	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	N	Nandrolona	245.6	a
2	B	Boldenona	233.3	a
3	To	Testigo	227.5	a

* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Observando el cuadro 6, denota un solo grupo estadísticamente homogéneo entre sí; donde el tratamiento N (Nandrolona) ocupa el primer lugar del orden de mérito con promedio de 245,6 Kg., siendo estadísticamente igual a los demás tratamientos, donde el testigo (To) ocupa el último lugar con promedio de 227,5Kg. de peso a la segunda evaluación.

Discusión

Para este parámetro, el análisis de variancia y la prueba estadística de Duncan, refieren que no hay diferencia estadística significativa para los tratamientos puestos en estudio, como la Nandrolona, Boldenona y el Testigo.

Este resultado también se atribuye probablemente a la acción lenta y prolongada de estos productos sobre la respuesta de los animales que es de manera paulatina, pero sin embargo puede deberse también a que los animales no tuvieron un buen manejo alimentario, pues los animales se alimentaban de pasto ad libitum, lo que no asegura un buen balance de nitrógeno que es el elemento fundamental de las proteínas que influyen en el desarrollo corporal de los animales, este resultado confirma con lo que menciona MORENO, T.N. et al (1997).

4.4 Peso a la Tercera Evaluación en Kg. (90 días)

En el cuadro 7, se consigna al Análisis de Variancia del Peso a la Tercera Evaluación; se observa que no hay diferencia estadística significativa para tratamientos, siendo el coeficiente de variación igual a 5,48% indica confianza experimental de los datos obtenidos.

Cuadro 7. Análisis de Variancia del peso a la tercera evaluación en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno.

FV	GL	SC	CM
Tratamiento	2	1350.4	675.2 NS
Error	6	1106.0	184.0
Total	8	2456.4	

NS : NO SIGNIFICATIVO

C.V : 5,4%

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la Prueba de Duncan que lo consigna el cuadro 8.

Cuadro 8. Prueba de Duncan del peso (Kg.) a la tercera evaluación en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno.

OM	Tratamiento		Promedio (Kg.)	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	N	Nandrolona	268.2	a
2	B	Boldenona	252.7	a b
3	To	Testigo	238.2	b

* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el cuadro 8, denota dos grupos estadísticamente homogéneos entre sí, donde N (Nandrolona) es estadísticamente igual a B (Boldenona), ambos con promedios de 268.2 y 252.7 Kg. respectivamente; sin embargo supera estadísticamente al testigo (To) cuyo promedio es 238.2 Kg. y ocupa el último lugar del orden de mérito(OM).

Discusión.

Haciendo referencia a lo que reportan los cuadros del análisis de variancia y la prueba estadística de Duncan, estos consignan diferencia estadística significativa al notarse la presencia de dos grupos estadísticamente homogéneos entre sí.

Se puede observar que la Nandrolona muestra promedios de peso ligeramente superior al testigo, pero estadísticamente igual a los pesos que corresponden a la Boldenona.

Este resultado se atribuye probablemente que a partir de los 90 días (tercera evaluación) el efecto de estos productos empezaron a notarse en la respuesta manifiesta del ganado vacuno, pero que no resultó suficientemente en la medida que la alimentación en base al consumo de pasto ad libitum no garantiza una incorporación suficiente y de calidad que traduzca el efecto de estos reguladores de crecimiento en carne, que propicie un mejor peso

corporal; este resultado confirma con lo que menciona MORENO, T.N. et al (1997).

4.5 Peso Final en Kg. (120 días)

En el cuadro 9, se consigna el Análisis de Variancia del Peso Final (Kg.) en Ganado Vacuno; se observa diferencia estadística significativa para tratamientos, siendo el coeficiente de variación igual a 4.33% que indica confianza experimental de los datos obtenidos.

Cuadro 9. Análisis de Variancia del peso final (Kg.) en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno.

FV	GL	SC	CM
Tratamiento	2	2694.9	1347.4 *
Error	6	831.7	138.6
Total	8	3256.6	

*: Diferencia estadística significativa

CV: 4.33%

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la Prueba de Duncan que lo consigna el cuadro 10.

Cuadro 10. Prueba de Duncan del peso final (Kg.) en el estudio de dos anabólicos en Ganado Vacuno.

OM	Tratamiento		Promedio (Kg.)	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	N	Nandrolona	284.7	a
2	B	Boldenona	283.8	a
3	To	Testigo	247.5	b

* : Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

De acuerdo al cuadro 10 , denota un solo un grupo estadísticamente homogéneo entre sí, donde N (Nandrolona) y B (Boldenona) ocupan el 1º y 2º lugar del orden de merito con promedio de peso final de 284.7 Kg. y 283,8 Kg. respectivamente, superando estadísticamente al testigo cuyo promedio es 247,5 Kg. y ocupa el ultimo lugar del orden de merito.

Discusión.

Para este componente, tanto el análisis de variancia y la prueba estadística de Duncan, reportan que los promedios tanto la Nandrolona y la Boldenona son estadísticamente iguales, superando estadísticamente al Testigo.

Este resultado se atribuye probablemente a una respuesta relativa del peso final de los animales a la acción de los anabólicos tanto Nandrolona y Boldenona, mostrando el Testigo un peso final estadísticamente inferior;

esto quiere decir que ha habido una fijación relativa de ciertos componentes que favoreció la formación de proteínas que ayudaran a mejorar el peso corporal de los animales.

4.6 Análisis de Covariancia del Peso Inicial y Peso Final.

Para establecer el grado de relación entre ambas variables así como el análisis de variancia ajustado se hizo la Prueba de Covariancia, para ello se hizo los siguientes cuadros:

Cuadro 11. Sumas de Cuadrados y de Productos

FV	GL	SCx	SCxy	SCy
Total	8	993.5	1125.0	3974.7
Tratamiento	2	21.3	123.1	2694.9
Error	6	972.2	1001.9	1279.0
Gran Total	8	993.5	1125.0	3974.7

**Cuadro 12. Análisis de Variancia del peso inicial Versus peso final (Kg.)
en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno.**

FV	GL	SC	CM
Regresión	1	1032.5	1032.5 **
Residuo	5	247.3	49.5
Total	6		

En el cuadro 12, se consigna el Análisis de Variancia de la Regresión entre el Peso Inicial y el Peso Final, se observa alta diferencia estadística significativa para la fuente de variación debido a regresión, indicándonos que el peso inicial tiene efecto sobre el peso final. Para lo cual es necesario hacer el análisis de variancia ajustado, que lo consigna el cuadro 13.

Cuadro 13. Análisis de Variancia Ajustado del peso Inicial sobre el peso final.

FV	GL	SC	CM
Tratamientos	2	2453.5	1226.8 **
Error	5	247.3	49.5
Total	7	2007.8	

**** : Alta diferencia estadística significativa**

De acuerdo a este cuadro 13, se denota que la variable concomitante modifica el efecto del tratamiento; quiere decir que el peso inicial altero el efecto original de los tratamientos, por eso debemos ajustar en forma a la magnitud del peso inicial.

Al lograr el ajuste y la comparación de medias de tratamientos, se obtuvo a través de la prueba "t" el siguiente orden de merito consignado en el cuadro 14.

Cuadro 14. Resumen de la Prueba “t” de los promedios ajustados del peso inicial y el peso final.

OM	Tratamiento		Promedios Ajustados (Kg.).	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	N	Nandrolona	285.5	a
2	B	Boldenona	282.0	b
3	To	Testigo	248.5	c

*: Promedios con letras diferentes son discrepantes.

Observando el cuadro 14, corresponde al resumen de la prueba “t” de los promedios ajustados del peso inicial y el peso final de los tratamientos en estudio, se consigna que los promedios son discrepantes estadísticamente, donde la Nandrolona muestra el mejor promedio de valor ajustado del peso final y fue de 285.5 Kg., superando a los demás tratamientos, donde el testigo ocupó el último lugar con promedio de 248.5 Kg.

Discusión.

De acuerdo a los cuadros 11, 12, 13, 14; de la suma de cuadrados y de productos; análisis de variancia de la regresión del peso inicial versus el peso final; análisis de variancia ajustado del peso inicial sobre el peso final y la prueba estadística “t” ajustado de los promedios de los tratamientos (Nandrolona, Boldenona y el Testigo), se observan que los promedios son

estadísticamente diferentes entre sí, esto quiere decir que el peso inicial influyó significativamente sobre el peso final.

Este resultado se atribuye a que la fijación de componentes fue significativo dado a que los animales respondieron favorablemente a los anabólicos porque estaban alimentados con pastos ad libitum que fue suficiente para asegurar un buen peso corporal, tal como lo menciona autores como ESTRADA et al (1997).

4.7 Ganancia de Peso.

En el cuadro 15., se consigna el Análisis de Variancia de la Ganancia de Peso, se observa alta diferencia estadística para tratamientos, siendo el coeficiente de variación igual a 12,0% que indica confianza experimental para los datos obtenidos.

Cuadro 15. Análisis de Variancia de la ganancia de peso en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno.

FV	GL	SC	CM
Tratamientos	2	2479.4	1239.7 **
Error	6	265.7	44.3
Total	8	2745.1	

* : Alta diferencia estadística significativa

CV : 12.0%

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la Prueba de Duncan que lo consigna el cuadro 16.

Cuadro 16. Prueba de Duncan De la ganancia de peso en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno.

OM	Tratamiento		Promedio (Kg.)	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	N	Nandrolona	69.4	a
2	B	Boldenona	65.3	a
3	To	Testigo	32.4	b

* : Promedios con letras desiguales son diferentes.

Observando el cuadro 16, se observa que hay un solo grupo estadísticamente homogéneo entre sí, donde N (Nandrolona) y B (Boldenona) son estadísticamente iguales con promedios de 69.4 y 65.3 de ganancia de peso, superando al To (Testigo) que ocupa el ultimo lugar del orden de merito(OM) con promedio de 32.4 de ganancia de peso.

Discusión.

De acuerdo a los cuadros que corresponden al análisis de variancia y la prueba estadística de Duncan, reportan alta diferencia estadística significativa de los promedios de la ganancia de peso.

Este resultado se atribuye probablemente a que esta medida se tomó a los 120 días cuando los anabólicos se dejaron mostrar sus efectos. De manera que la respuesta en los pesos se dieron en forma homogénea en la Nandrolona y la Boldenona, mas no en el Testigo. Esto confirma con numerosos estudios en México y el resto de Latinoamérica donde se comprobó la eficacia de los promotores de crecimiento sobre todo en la ganancia de peso. VELASCO, et al (1994) implantaron con Acetato de Trembolona y el 17- Estradiol a novillos (cruza Suizo x Cebú) en pastoreo en el trópico húmedo. Los resultados indicaron que las ganancias diarias de peso eran de 947 gr. en animales implantados y de 686 gr. en animales no implantados.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

De los resultados obtenidos se asume las siguientes conclusiones:

1. Que para el peso final, los promedios de Nandrolona y Boldenona (T1 y T2) con 284.7 y 283.8 Kg. respectivamente fueron estadísticamente superior con respecto al tratamiento Testigo (To) cuyo promedio fue 247.5 Kg.

2. Que para la ganancia de peso los promedios de Nandrolona y Boldenona (T1 y T2) con 69.4 Kg. y 65.3 Kg. respectivamente, fueron estadísticamente superior al tratamiento Testigo cuyo promedio fue 32.3 Kg., indicándonos que el uso de estos agentes anabólicos tienen efecto favorablemente en el incremento de peso de los animales en estudio, dentro de un sistema de crianza extensiva lo cual reporta beneficios económicos para el productor ganadero.

3. Según el trabajo en estudio, se pudo comprobar que hay resultados positivos con el uso de los dos anabólicos por su desarrollo de estructura ósea, masa muscular y peso corporal obtenidos.

4. Durante el estudio no se observó efectos secundarios con el uso de los anabólicos como: trastornos funcionales y patológicos.

5. El uso de anabolizantes ofrece una alternativa para la producción de vacunos para carne. El éxito como promotores del crecimiento muscular en el trópico, dependerá de la condición sexual y alimentaria del animal a implantar.

5.2. Recomendaciones

- 1. Aplicar cualquiera de estos dos anabólicos (Nandrolona decanoato y Boldenona undecilinato) en ganado vacuno en nuestra región con la finalidad de mejorar la ganancia de peso de los animales en un corto periodo.**
- 2. Realizar trabajos con estos anabólicos, bajo condiciones mas controladas de la alimentación en ganado vacuno (alimentados en forma estabulada y con alimentos concentrados).**
- 3. Someter a engorde a ganado vacuno y/o búfalos rechazados en el camal con el uso de anabólicos en periodos de 60, 90 y 120 días con la finalidad de recuperación de vientre y en busca de la rentabilidad comercial.**
- 4. Probar el efecto de estos anabólicos en la alimentación de otras especies domesticas.**
- 5. Evaluar estos anabólicos en otros trabajos experimentales, uniformizando en una misma raza o cruces y entre machos o hembras.**

BIBLIOGRAFIA

1. **CARDONA, I (1986).** Acción del Undecilenato de Boldenona (Equipoise) mas un implante de estradiol progesterona (Ganamax-m) en la ceba de novillos Cebú comercial. Tesis. Universidad Nacional sede Palmira. Colombia.
2. **CORDAVI, E (1980).** Producción y utilización del King Grass en suelos pardos tropicales. Pastos y Forrajes. Cuba. P 41 – 50.
3. **CHAGUENDO, M. et al (1989).** Acetato de trembolona + estradiol en la ceba de novillos en pastoreo. Tesis. Universidad Nacional sede Palmira. Colombia.
4. **CHURCH, D (1974).** Fisiología digestiva y nutrición de los rumiantes. Nutrición Práctica. España. P 10, 136-139.
5. **DIGGINS, R (1965).** Producción de carne bovina. Compañía Editorial Continental. México. P 242-245.
6. **GUERRERO, M (1981).** Implantes hormonales. Agricultura de las Americas. Volumen 30. Numero 10. Pág. 18-20.
7. **HARESING, W (1988).** Avances en nutrición de los rumiantes. Acribia. España. Pág. 391-400.
8. **HARVEY, D.G (1970).** Bioquímica para estudiantes de veterinaria. Ed. Hispanoamericana. México.

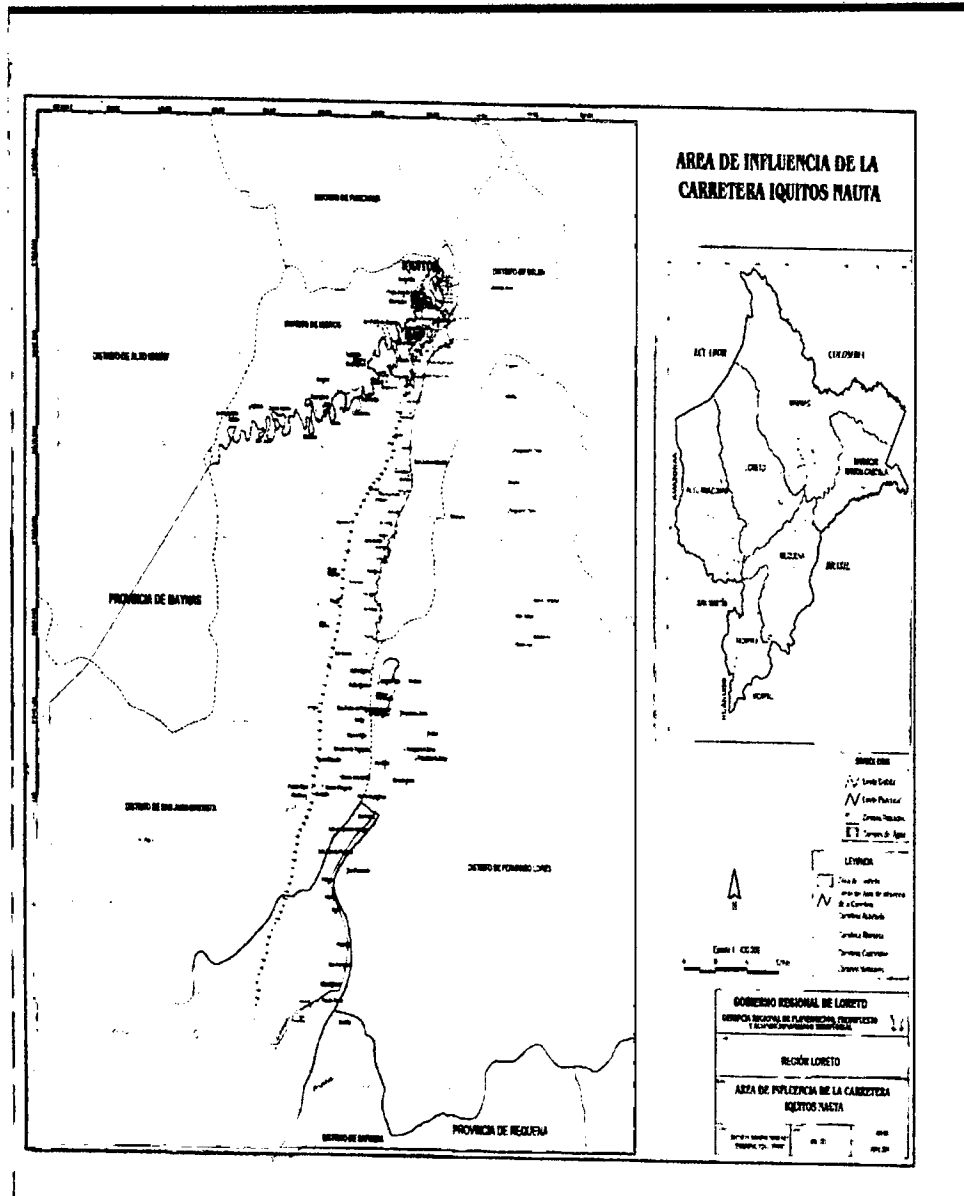
9. HEITZMAN, et al (1983). Agentes anabólicos en los animales domésticos. Memorias del simposio sobre anabólicos en producción animal. Francia.
10. HERNANDEZ, R. et al (1989). Evaluación zonal de pastos tropicales introducidos en Cuba. Pastos y Forrajes. La Habana. Cuba.
11. ISAZA, G (1985). Efecto del Zeranol y el estradiol 17 sobre el peso al destete en terneros cruzados. Tesis. Universidad Nacional sede Palmira. Colombia.
12. JARAMILLO, I (1974). Anabólico y hormonas en ceba de novillos. Universidad de Caldas. Colombia.
13. KOESLAG, et al (1990). Bovinos de carne. 2º edición. Editorial Trillas, S.A. México. Pág.54-64.
14. KOLB, E (1971). Fisiología veterinaria. Acribia. España.
15. KOSSILA, V (1983). El uso de esteroides anabólicos en producción animal. Memoria del simposio sobre animales en producción animal. Francia.
16. LOWY, M. et al (1983). Efecto del estradiol 17 y zeranol en novillos de ceba confinados. Tesis. Universidad Nacional sede Palmira. Colombia.
17. MADER, T.L. et al (1994). Effect of sequential with synovex on steer and heifer performance. J.Anim.Sci. p 1095-1100.
18. MENDOZA, E.P. et al (1987). Producción y utilización de King Grass y otros pennisetums para la producción de carne y leche.

Departamento de Agronomía. Universidad de Florida.
Gainesville, Florida.

19. MERCK, SH (1993). El manual de Merck de veterinaria. Océano. España. Pág. 1559-1608.
20. MORENO, T.N et al (1997). Efecto del Undecilinato de boldenona sobre el comportamiento productivo en becerros (*Bos taurus* x *Bos indicus*) del destete en media ceba en trópico húmedo. Tesis. México.
21. PRESTON, R.L. et al (1995). Comparative effectiveness of sonatotropin and anabolic steroids in feedlot steer. *J. Anim. Sci.* p 138-1047.
22. RICE, V (1956). Cría y mejora del Ganado. Uthaca. México. Pág. 162.
23. SERRANO, V.L (1985). Agentes anabólicos. Boletín científico, laboratorio squibb. División veterinaria. Cali – Colombia.
24. VALENCIA, J (1985). Efecto de los promotores de crecimiento (compudose 200 y Ralgo) en la ceba de novillos normando en zona de páramo. Tesis. Universidad Nacional sede Palmira. Colombia.
25. VAN, D.W. et al (1983). Effect of anabolic agents on food producing animal. In: E. Meissonier (Ed). *Anabolics in Animal Production*. Office international Epizooties. Paris, France. Pag. 73-115.

ANEXOS

Anexo N° 1 Mapa de localización de la comunidad San Pablo de Cuyana – Río Nanay



Anexo N° 2 Datos originales del peso inicial (Kg.) en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno.

Repetición	Tratamientos			Total
	Testigo	Nandrolona	Boldenona	
1	233.2	207.8	213.8	654.8
2	211.0	218.4	230.4	654.8
3	201.2	219.6	211.2	632.0
Total	645.4	645.8	655.4	1946.6
\bar{X}	215.1	215.3	218.5	216.3

Anexo N°3 Datos originales del peso (Kg.) a la primera evaluación en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno.

Repetición	Tratamientos			Total
	Testigo	Nandrolona	Boldenona	
1	249.2	219.2	235.0	703.4
2	217.8	283.4	252.6	703.8
3	208.4	228.6	229.0	666.0
Total	675.4	681.2	716.6	2073.2
\bar{X}	225.1	227.1	238.5	230.4

Anexo N° 4 Datos originales del peso (Kg.) a la segunda evaluación en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno.

Repetición	Tratamientos			Total
	Testigo	Nandrolona	Boldenona	
1	252.2	239.6	226.8	718.6
2	216.6	245.0	242.4	704.0
3	213.8	252.2	230.8	696.8
Total	682.6	736.8	700.0	2119.4
\bar{X}	227.5	245.6	233.3	235.5

Anexo N° 5 Datos originales del peso (Kg.) a la tercera evaluación en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno.

Repetición	Tratamientos			Total
	Testigo	Nandrolona	Boldenona	
1	259.8	258.0	244.0	761.8
2	231.6	268.0	261.8	761.4
3	223.2	278.6	252.4	754.2
Total	714.6	804.6	758.2	2277.4
\bar{X}	238.2	268.2	252.7	253.0

Anexo N° 6 Datos originales del peso final (Kg.) en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno.

Repetición	Tratamientos			Total
	Testigo	Nandrolona	Boldenona	
1	266.2	281.8	270.6	818.6
2	240.6	282.8	291.4	814.8
3	235.8	289.4	289.4	814.6
Total	742.6	854.0	851.4	2448
\bar{X}	247.5	284.7	283.8	272.0

Anexo N° 7 Datos originales de la ganancia de peso (Kg.) en el estudio de dos anabólicos en ganado vacuno.

Repetición	Tratamientos			Total
	Testigo	Nandrolona	Boldenona	
1	33.0	74.0	56.8	163.8
2	29.6	64.4	61.0	155.0
3	34.6	69.8	78.2	182.6
Total	97.2	208.2	196.0	501.4
\bar{X}	32.4	69.4	65.3	55.7

Anexo N° 8 Resumen del peso inicial (X) y el peso final (Y) en ganado vacuno.

Tratamientos	I		II		III		Total	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
Testigo	233.2	266.2	211.0	240.6	201.2	35.8	645.4	742.6
Nandrolona	207.8	281.8	218.4	282.8	219.6	289.4	645.8	854.0
Boldenona	213.8	270.6	230.4	291.4	211.2	289.4	655.4	851.4
Total	654.8	818.6	659.8	814.8	632.0	814.6	1946.6	2448.0

Anexo N° 9 Evaluación del Tratamiento Testigo (To) durante los 120 días del experimento.

Clave	Sexo	Pesos en kilogramos cada 30 días.					
		0 Peso Inicial.	30	60	90	120 Peso Final.	Ganancia en Peso
01	M	204	220	226	232	237	33
02	H	281	314	294	301	301	20
03	H	274	281	288	301	311	37
04	H	214	232	249	249	256	42
05	M	193	199	204	216	226	33
06	H	204	204	214	226	230	26
07	M	244	262	256	281	294	50
08	M	188	193	183	204	214	26
09	H	199	204	204	215	219	20
10	M	220	226	226	232	246	26
11	H	210	214	220	232	247	37
12	H	214	216	226	232	247	33
13	M	204	214	220	232	244	40
14	M	188	199	204	216	225	37
15	M	190	199	199	204	216	26

Anexo Nº 10 Evaluación del Tratamiento Nandrolona (T1) durante los 120 días del experimento.

Clave	Sexo	Pesos en Kilogramos cada 30 días.					
		0 Peso Inicial.	30	60	90.	120 Peso Final.	Ganancia en Peso.
101	H	256	274	281	308	322	66
102	H	232	244	256	274	301	69
103	H	173	188	215	238	262	89
104	H	210	215	220	232	249	39
105	H	232	262	274	308	328	96
106	H	256	274	294	308	322	6
107	H	262	262	288	288	301	39
108	M	188	188	226	232	262	74
109	M	190	204	220	238	262	72
110	M	220	232	250	281	281	61
111	M	210	226	232	238	268	58
112	M	220	232	249	281	288	68
113	M	204	226	232	274	274	70
114	M	188	193	232	274	288	100
115	M	188	188	215	249	262	74

Anexo N° 11 Evaluación del Tratamiento Boldenona (T2) durante los 120 días del experimento.

Clave	Sexo	Pesos en kilogramos cada 30 días.					
		0 Peso Inicial.	30	60	90	120 Peso Final.	Ganancia en Peso.
201	H	226	249	220	274	288	62
202	M	274	301	294	314	357	83
203	H	238	249	249	256	288	50
204	H	168	193	183	188	210	42
205	M	163	183	188	188	210	47
206	H	188	220	204	238	256	68
207	M	150	178	168	204	238	88
208	H	294	294	294	301	342	48
209	H	199	220	226	249	294	95
210	M	232	249	232	238	256	24
211	M	288	322	314	328	365	77
212	M	204	215	220	226	256	52
213	M	256	268	256	281	308	52
214	M	204	232	232	268	308	104
215	H	193	210	220	238	281	88

Anexo N° 12. Material utilizados en el Experimento



Anexo N°13. Producto comercial Boldemec L.A.



Anexo N° 14 Producto comercial Agrobolin A.P



Anexo N°15. Identificación de los animales mediante aretes



Anexo N° 16. Medición del peso de los animales utilizando la cinta bovinométrica.



Anexo N° 17 Dosificación de los Animales por vía intramuscular.



Anexo N° 18. Grupo de animales en estudio



Anexo N°19. Ejemplar del Tratamiento testigo (To)



Anexo N° 20 Ejemplar del Tratamiento Nandrolona (T1)



Anexo N° 21. Ejemplar del Tratamiento Boldenona (T2)



ANEXO N°22. ANALISIS ECONOMICO DE LOS PRODUCTOS UTILIZADOS.

Productos	Dosis total utilizada (ml.)	Costo del producto/ml. (S/.)	Costo/animal (S/.)	Costo total de producción por tratam. (S/.)
Nandrolona (T1)	159.36	0.80	8.50	127.49
Boldenona (T2)	283.02	0.80	15.09	226.42
TOTAL				353.91

Incrementos de peso y utilidad				
Producto	Incremento de peso total. (Kg.)	Incremento de peso promedio /animal. (Kg.)	Costo/Kg. (Peso bruto) (S/.)	Utilidad Neta (S/.)
Nandrolona	1041	69.4	3.0	2995.51
Boldenona	980	65.3	3.0	2712.08
Testigo	486	32.4	3.0	1458.00

Anexo N°23. Requerimientos nutritivos diarios para vacuno de carne.

Tabla 1. Terneros y terneras en finalización						
PV Kg.	GP g	MS g	ED kcal	PD g	Ca g	P g
150	850	3500	11880	300	20	14
200	950	5000	16280	410	22	16
300	1050	7200	23760	590	25	18
400	1050	8800	28600	620	26	21

Tabla 2. Novillos de 1 año en finalización						
PV Kg.	GP g	MS g	ED kcal	PD g	Ca g	P g
250	1300	7200	22880	510	29	20
300	1300	8300	26400	590	29	21
400	1300	10300	32560	730	28	22
500	1200	11500	36520	850	26	21

Tabla 3. Novillos de 2 años en finalización						
PV Kg.	GP g	MS g	ED kcal	PD g	Ca g	P g
350	1400	10300	32120	730	30	24
400	1400	11300	35200	800	32	25
500	1400	13400	41800	950	32	25
550	1300	13700	42580	970	32	25

FUENTE: Requerimientos nutricionales de los bovinos de engorda, Washington, D.C., National Academy of Sciences, 1976.

Anexo N°23 Requerimientos nutritivos (continuacion).

Tabla 4. Novillos en crecimiento normal						
PV Kg.	GP g	MS g	ED kcal	PD g	Ca g	P g
150	500	3200	10120	260	28	18
200	500	4900	11440	350	35	22
300	500	7700	19360	470	41	26
400	500	9700	24200	500	46	29

Tabla 5. Vaquillas en crecimiento normal						
PV Kg.	GP g	MS g	ED kcal	PD g	Ca g	P g
150	500	3200	10120	260	28	18
200	500	5000	14080	360	35	22
300	500	8200	20680	500	41	26
400	500	10200	25520	530	46	29

Tabla 6. Vacas gestantes						
PV Kg.	GP g	MS g	ED kcal	PD g	Ca g	P g
400	0	6400	14080	283	25	16
450	0	6800	14960	307	28	18
500	0	7600	16720	334	31	20
550	0	8000	17600	355	34	22
600	0	8600	18920	378	37	24

FUENTE: Requerimientos Nutricionales de los bovinos de engorda, Washington, D.C., National Academy of Sciences, 1976.

Anexo N°23 Requerimientos nutritivos (continuación).

Tabla 7. Vacas con sus crías						
PV Kg.	GP g	MS g	ED kcal	PD g	Ca g	P g
350	0	8600	21560	540	39	24
400	0	9300	23320	570	42	26
450	0	9900	24640	590	45	28
500	0	10500	26400	620	48	30
550	0	11100	28190	640	51	32
600	0	11700	30560	660	54	34

Tabla 8. Toros, crecimiento y mantenimiento, actividad moderada						
PV Kg.	GP g	MS g	ED kcal	PD g	Ca g	P g
300	1000	8700	24640	840	28	18
400	900	10000	28600	900	31	19
500	700	12000	31240	1080	33	21
600	500	12700	31680	940	35	22
700	300	12700	31680	900	33	21
800	0	10000	28600	700	31	19
900	0	9700	26840	650	31	19
1000	0	9700	26840	650	31	19

PV = peso vivo**GP**= ganancia diaria de peso del animal, en g.**MS** = materia seca, en g.**ED** = energía digestible, en Kcal.**PD** = proteína digestible, en g.**Ca** = calcio, en g.**P** = fósforo, en g.