

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
DOCTOR EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**“EVALUACION DE LOS INDICADORES ZOOTECNICOS EN
TORETES MESTIZOS HOLSTEIN FRIESIAN CASTRADOS Y
ENTEROS BAJO EL EFECTO DEL CLORIDRATO DE
RACTOPAMINA CON ALIMENTACION SIMILAR A PASTOREO
EN LA HACIENDA MORETA”**

AUTOR: JUAN CARLOS CHANCUSIG TUSO

**DIRECTOR: Dr. XAVIER CRISTOBAL QUISHPE MENDOZA Mg.
LATACUNGA - ECUADOR**

2015

AUTORIA

El suscrito Egrdo. Juan Carlos Chancusig Tuso, con C.I. # 050264798-5, libre y voluntariamente declaró que la tesis titulada “Evaluación de los indicadores zootécnicos en novillos mestizos Holstein Friesian castrados y enteros bajo el efecto del clorhidrato de Ractopamina con alimentación similar a pastoreo en la hacienda Moreta” es original, auténtica y personal.

En tal virtud declaro que el contenido es de mi responsabilidad legal y académica.



Egrdo. Juan Carlos Chancusig

C.I. # 050264798-5

CERTIFICACIÓN

Cumpliendo con el reglamento del Curso Profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Director de tesis con el tema “Evaluación de los indicadores zootécnicos en novillos mestizos Holstein Friesian castrados y enteros bajo el efecto del clorhidrato de Ractopamina con alimentación similar a pastoreo en la hacienda Moreta”, realizada por el Sr. Juan Carlos Chancusig Tuso con C.I. #: 050264798-5; presento el AVAL Correspondiente de este trabajo de Tesis.

Atentamente



Dr. Mg. Xavier Quishpe
DIRECTOR DE TESIS
Latacunga, Mayo 2015

AVAL DEL TRIBUNAL

Nosotros Dr. Rafael Garzón, Dr. Edwin Pino, Dr. Miguel Gutiérrez, miembros del tribunal del trabajo de tesis “EVALUACION DE LOS INDICADORES ZOOTECNICOS EN TORETES MESTIZOS HOLSTEIN FRIESIAN CASTRADOS Y ENTEROS BAJO EL EFECTO DEL CLORIDRATO DE RACTOPAMINA CON ALIMENTACION SIMILAR A PASTOREO EN LA HACIENDA MORETA”, propuesta por el Alumno Juan Carlos Chancusig Tuso, presentamos el Aval Correspondiente de este trabajo de tesis.

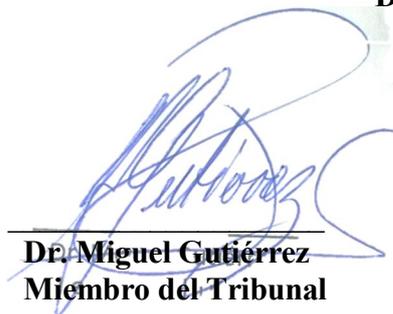
Atentamente



Dr. Rafael Garzón
Presidente del Tribunal



Dr. Edwin Pino
Opositor



Dr. Miguel Gutiérrez
Miembro del Tribunal

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, por darme la oportunidad de obtener un título profesional.

A la hacienda *GUAYTACAMA*, a su Gerente General y propietaria Sra. Piedad Touma de Cobo, por ser parte de la hacienda y dar mis primeros pasos en el aprendizaje del Mundo de la Medicina Veterinaria.

Un agradecimiento muy especial al Dr. Mg. Xavier Quishpe, Director de Tesis, cuyos conocimientos han sido fundamentales en la elaboración del presente trabajo, de igual forma, mil gracias por sus consejos profesionales han sido de gran ayuda por muchas adversidades que se me han presentado en la vida profesional.

A todas las personas, familiares y amigos que me han brindado su apoyo para levantarme en los momentos más difíciles de mi vida y continuar el camino para conseguir mi sueño tan anhelado.

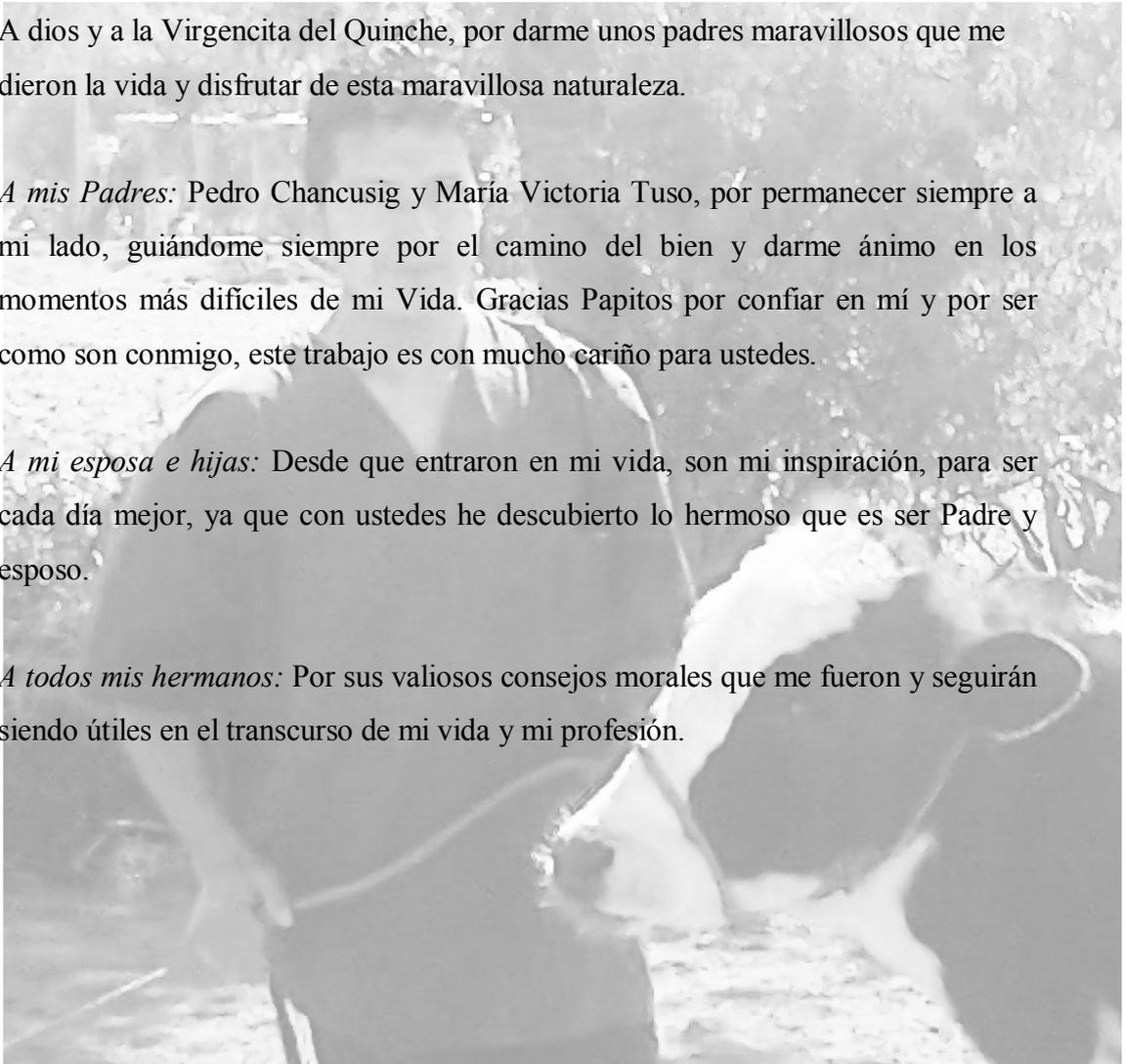
DEDICATORIA

A dios y a la Virgencita del Quinche, por darme unos padres maravillosos que me dieron la vida y disfrutar de esta maravillosa naturaleza.

A mis Padres: Pedro Chancusig y María Victoria Tuso, por permanecer siempre a mi lado, guiándome siempre por el camino del bien y darme ánimo en los momentos más difíciles de mi Vida. Gracias Papitos por confiar en mí y por ser como son conmigo, este trabajo es con mucho cariño para ustedes.

A mi esposa e hijas: Desde que entraron en mi vida, son mi inspiración, para ser cada día mejor, ya que con ustedes he descubierto lo hermoso que es ser Padre y esposo.

A todos mis hermanos: Por sus valiosos consejos morales que me fueron y seguirán siendo útiles en el transcurso de mi vida y mi profesión.



INDICE

CERTIFICACIÓN	iii
DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	iv
AGRADECIMIENTOS	v
DEDICATORIA	vi
ÍNDICE DE CUADROS	ix
ÍNDICE DE GRAFICOS	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
RESUMEN	xv
SUMMARY	xvi
INTRODUCCIÓN	xvii
HIPÓTESIS	xviii
OBJETIVO GENERAL	xviii
OBJETIVOS ESPECIFICOS	xviii

CAPITULO I

1.1.1	MARCO TEORICO	1
1.1.2	Generalidades del Rumiante	1
1.1.3	Anatomía del Sistema Digestivo Bovino	2
1.1.4	Fisiología del Sistema Digestivo Bovino	6
1.1.5	Microorganismos del rumen y producción de AGV	8
1.1.6	Productos que dan origen a los AGV	9
1.1.7	Absorción de los AGV	9
1.1.8	Ganado de Carne y Leche	10
1.1.9	La Carne	11
1.1.10	Toro Castrado o Buey	12
1.1.11	Castración Bovina	13
1.1.12	Moduladores de crecimiento para Incrementar la ganancia de Peso	15
1.1.13	Ractopamina	15

CAPÍTULO II

2.1	Ubicación del Experimento-----	19
2.1.1	Situación Geográfica-----	19
2.1.2	Recursos Materiales-----	20
2.2.1	Investigación Descriptiva-----	21
2.2.2	Investigación explicativa-----	21
2.2.3	Investigación Experimental-----	21
2.3	Metodología-----	21
2.3.1	Métodos y técnicas-----	22
2.4	Diseño Experimental-----	22
2.4.2	Variables Evaluadas-----	23
2.4.3	Manejo del Ensayo-----	24

CAPITULO III

3.1	Peso-----	26
3.2	Ganancia de Peso-----	38
3.3	Consumo de Alimento-----	41
3.4	Conversión Alimenticia-----	53
3.5	Análisis Económico-----	65
CONCLUSIONES-----		66
RECOMENDACIONES-----		67
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS-----		68
ANEXOS-----		72
MANEJO DEL CLORHIDRATO DE RACTOPAMINA-----		75
EVALUACION DE PASTO PARA CONSUMO (m.s.)-----		75
CONSUMO DE SAL MINERAL-----		76
CONSUMO DE FARDOS-----		76
EMBARQUE DE TORETES-----		79

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Adeva de peso inicial.....	27
Cuadro 2. Adeva a los 30 días.....	28
Cuadro 3. Adeva a los 60 días.....	29
Cuadro 4. Adeva a los 90 días.....	30
Cuadro 5. Adeva a los 120 días.....	31
Cuadro 6. Adeva a los 150 días.....	33
Cuadro 7. Duncan al 5% a los 150 días.....	33
Cuadro 8. Adeva a los 180 días.....	34
Cuadro 9. Duncan al 5% para peso a los 180 días.....	34
Cuadro 10. Adeva a los 210 días.....	35
Cuadro 11. Duncan al 5% para peso a los 210 días.....	36
Cuadro 12. Adeva del peso final (240 días).....	37
Cuadro 13. Duncan al 5% del peso final (240 días).....	37
Cuadro 14. Análisis de varianza en la ganancia de peso.....	40
Cuadro 15. Duncan al 5% para ganancia de peso.....	40
Cuadro 16. Adeva para consumo de alimento inicial.....	42
Cuadro 17. Adeva para consumo de alimento 30 días.....	43
Cuadro 18. Adeva para consumo de alimento para 60 días.....	44
Cuadro 19. Adeva para consumo de alimento 90 días.....	45
Cuadro 20. Adeva para consumo de alimento 120 días.....	46
Cuadro 21. Adeva para consumo de alimento 150 días.....	47
Cuadro 22. Prueba duncan al 5% para consumo de alimento a los 150 días.....	47
Cuadro 23. Adeva para consumo de alimento 180 días.....	48
Cuadro 24. Prueba Duncan al 5% para consumo de alimento 180 días.....	49
Cuadro 25. Adeva para consumo de alimento 210 días.....	50
Cuadro 26. Prueba Duncan al 5% para consumo de alimento 210 días.....	50
Cuadro 27. Adeva para consumo de alimento final 240 días.....	52
Cuadro 28. Prueba Duncan al 5% para consumo de alimento final240 días.....	52
Cuadro 29. Adeva para conversión alimenticia 30 días.....	54
Cuadro 30. Adeva para conversión alimenticia 60 dias.....	55

Cuadro 31. Prueba Duncan al 5% para conversión alimenticia 60 días.....	55
Cuadro 32. Adeva para conversión alimenticia 90 días.....	56
Cuadro 33. Prueba Duncan al 5% para conversión alimenticia 90 días.....	57
Cuadro 34. Adeva para conversión alimenticia 120 días.....	58
Cuadro 35. Prueba Duncan al 5% para conversión alimenticia 120 días.....	58
Cuadro 36. Adeva para conversión alimenticia 150 días.....	59
Cuadro 37. Prueba Duncan al 5% para conversión alimenticia 150 días.....	60
Cuadro 38. Adeva para conversión alimenticia 180 días.....	61
Cuadro 39. Prueba Duncan al 5% para conversión alimenticia 180 días.....	61
Cuadro 40. Adeva para conversión alimenticia 210 días.....	62
Cuadro 41. Prueba Duncan al 5% para conversión alimenticia 210 días.....	63
Cuadro 42. Adeva para conversión alimenticia final (240 días).....	64
Cuadro 43. Prueba Duncan al 5% para conversión alimenticia 240 días.....	64

ÍNDICE DE GRAFICOS

Grafico 1. Peso inicial.....	26
Grafico 2. Peso a los 30 días.....	28
Grafico 3. Peso a los 60 días.....	29
Grafico 4. Peso a los 90 días.....	30
Grafico 5. Peso a los 120 días.....	31
Grafico 6. Peso a los 150 días.....	32
Grafico 7. Peso a los 180 días.....	34
Grafico 8. Peso a los 210 días.....	35
Grafico 9. Peso final (240 días).....	37
Grafico 10. Curvas de crecimiento ideal y experimentos.....	38
Grafico 11. Ganancia de peso toretes (kg).....	39
Grafico 12. Consumo de alimento inicial.....	41
Grafico 13. Consumo de alimento 30 días.....	42
Grafico 14. Consumo de alimento 60 días.....	43
Grafico 15. Consumo de alimento 90 días.....	44
Grafico 16. Consumo de alimento 120 días.....	46
Grafico 17. Consumo de alimento 150 días.....	47
Grafico 18. Consumo de alimento 180 días.....	48
Grafico 19. Consumo de alimento 210 días.....	50
Grafico 20. Consumo de alimento final 240 días.....	51
Grafico 21. Conversión alimenticia a los 30 días.....	53
Grafico 22. Conversión alimenticia a los 60 días.....	55
Grafico 23. Conversión alimenticia a los 90 días.....	56
Grafico 24. Conversión alimenticia a los 120 días.....	58
Grafico 25. Conversión alimenticia a los 150 días.....	59
Grafico 26. Conversión alimenticia 180 días.....	61
Grafico 27. Conversión alimenticia 210 días.....	62
Grafico 28. Conversión alimenticia 240 días.....	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición porcentual del gas eructado	7
Tabla 2. Valor nutritivo de la carne	12
Tabla 3. Esquema del adeva.....	22
Tabla 4. Tratamientos interaccion M x R.....	23
Tabla 5. Peso inicial de los toretes (kg)	26
Tabla 6. Peso a los 30 días (Kg).....	27
Tabla 7. Peso a los 60 días	28
Tabla 8. Peso a los 90 días (kg).....	29
Tabla 9. Peso A Los 120 días	31
Tabla 10. Peso a los 150 días.....	32
Tabla 11. Peso a los 180 días.....	33
Tabla 12. Peso a los 210 días.....	35
Tabla 13. Peso final (240 días).....	36
Tabla 14. Ganancia de peso de los toretes (kg)	39
Tabla 15. Consumo de alimento inicial	41
Tabla 16. Consumo de alimento a los 30 días	42
Tabla 17. Consumo de alimento para 60 días.....	43
Tabla 18. Consumo de alimento 90 días.....	44
Tabla 19. Consumo de alimento 120 días	45
Tabla 20. Consumo de alimento 150 días	46
Tabla 21. Consumo de alimento 180 días	48
Tabla 22. Consumo de alimento semana 210 días.....	49
Tabla 23. Consumo de alimento final 240 días	51
Tabla 24. Conversión alimenticia 30 días	53
Tabla 25. Conversión alimenticia 60 días	54
Tabla 26. Conversión alimenticia 90 días	56
Tabla 27. Conversión alimenticia 120 días	57
Tabla 28. Conversión alimenticia 150 días	59
Tabla 29. Conversión alimenticia 180 días	60
Tabla 30. Conversión alimenticia 210	62

Tabla 31. Conversión alimenticia final (240 días).....	63
Tabla 32. Tabla de egresos (USD).....	65
Tabla 33. Tabla de ingresos	65
Tabla 34. Tabla de resultados de análisis económico (USD).....	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Órganos del sistema digestivo bovino.....	1
Figura 2. Diferencia entre bovinos de carne y leche.....	11
Figura 3. Formula estructural del Clorhidrato de Ractopamina	16

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la provincia de Cotopaxi, Cantón Sigchos, Parroquia Chugchilán, Sector Moreta. El objetivo principal de esta investigación fue evaluar los indicadores zootécnicos en toretes mestizos castrados y enteros, bajo el efecto del clorhidrato de Ractopamina con alimentación similar a pastoreo en la hacienda Moreta, en las cuales se determinó las variables como peso del animal, incremento de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y el análisis económico.

En la fase de campo se utilizaron 20 toretes mestizos de aproximadamente 14 meses de edad, los cuales fueron pastoreados en confinamiento.

La presente investigación se realizó con un arreglo factorial 2 x 2 implementando un DCA (Diseño Completamente al Azar); Como Factor A (*Manejo de toretes*) Castrados y enteros, como Factor B (*Uso de Ractopamina*) con y sin, representados de la siguiente manera:

T1 – M1R1 (Toretos Castrados Con Ractopamina 200mg)

T2 – M1R2 (Toretos Castrados Sin Ractopamina)

T3 – M2R1 (Toretos Enteros Con Ractopamina 200mg)

T4 – M2R2 (Toretos enteros Sin Ractopamina)

Mediante el Análisis Estadístico, se demostró que si hubo estadística significativa entre los tratamientos dando como resultado que el T3 (toretos enteros Con Ractopamina) se mantuvo liderando progresivamente a partir de los 90 días.

SUMMARY

This research was conducted in the province of Cotopaxi, Sigchos Canton, Parish Chugchilán, Sector Moreta. The main objective of this research was to evaluate the livestock indicators in young bulls castrated and entire under the effect of ractopamine hydrochloride with similar grazing in Moreta hacienda power, in which the variables as animal weight was determined, weight gain, feed intake, feed conversion and economic analysis.

This research was performed using a 2 x 2 factorial arrangement implementing a DCA (Completely Randomized Design); As Factor A (Management steers) Neutered and whole, as Factor B (Using Ractopamine) with and without represented as follows:

T1 - M1R1 (Castrated bulls With Ractopamine 200mg)

T2 - M1R2 (Castrated bulls No Ractopamine)

T3 - M2R1 (steers Stamped With Ractopamine 200mg)

T4 - M2R2 (steers integers No Ractopamine)

In the field phase 20 young bulls of about 14 months old, which were grazed in confinement were used.

Using the Statistical Analysis showed that if there was significant difference between treatments resulting in the T3 (whole steers With Ractopamine) remained leading progressively from 90 days

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la producción mundial de carne se encuentra afectada por dos factores fundamentales. El primero es la evolución de la producción y exportación de países de la Europa Occidental, hacia otros países del mundo como Suramérica, Australia y Canadá. El segundo factor, es el cambio que está suponiendo la industria de los biocombustibles en el precio de los insumos alimenticios para el engorde del ganado a base de granos y concentrados. (a)

En Ecuador según el INEC, la población Ganadera es de 5,2 millones. De esa cifra el 50.64% se concentra en el sector sierra.

La Dinámica de producción de carne a escala nacional gira en torno a la raza o cruces genéticos del Ganado, tales como aberdeen angus y red angus, charoláis, Shorthorn entre otros. (b)

En la Sierra raza Holstein Friesian, es de aptitud lechera; destinándose a las hembras recién nacidas como futuras productoras (reemplazo), y los machos como reproductores mediante un proceso de selección o con fines de engorda. Como es conocido el potencial genético de la raza Holstein es la producción de leche más no de carne, existiendo múltiples teorías sobre la crianza y engorda.

En el mercado se ha encontrado animales destinados al matadero, que no cumplen con las expectativas para su faenamiento porque los productores y criadores de ganado bovino de engorde desconocen estrategias de crianza y manejo; con este estudio aportaremos las deficiencias encontradas en el manejo por los criadores para abastecer al mercado de carne, satisfacer y aprovechar los múltiples beneficios de la misma.

Mediante esta investigación los dos métodos de engorde, serán evaluados minuciosamente midiendo la ganancia de peso, además el comportamiento productivo entre los novillos castrados y enteros, novillos con y sin adición de Ractopamina, por lo tanto su aplicación permitirá obtener datos sobre su crianza, considerando factores de la rentabilidad, además de complementar como uno de los requisitos para la obtención del Título de Doctor en Medicina Veterinaria y Zootecnia.

HIPÓTESIS

- H0.** Existe diferencia en la ganancia de peso entre novillos castrados y enteros con suministro del Clorhidrato de Ractopamina
- H1.** No existe diferencia de ganancia de peso entre novillos castrados y enteros con suministro del Clorhidrato de Ractopamina

OBJETIVO GENERAL

- Evaluar los parámetros zootécnicos de toretes mestizos Holstein Friesian castrados y enteros bajo el efecto del Clorhidrato de Ractopamina, con alimentación similar

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Evaluar la ganancia de peso de los toretes castrados y enteros, con el suministro de Clorhidrato de Ractopamina para ver su eficacia en el consumo de alimento.
- Evaluar el consumo de alimento aplicando Clorhidrato de Ractopamina para ver su capacidad de incremento de consumo en animales castrados y enteros
- Determinar la conversión alimenticia al utilizar Clorhidrato de Ractopamina para analizar su capacidad como promotor de crecimiento
- Realizar el análisis económico, para difundir esta investigación al pequeño y mediano productos

CAPITULO I

En el presente capítulo, se recopila toda información bibliográfica, referente a las generalidades de los rumiantes, anatomía y fisiología de los bovinos, diferencia entre ganado de carne y leche, la carne, moduladores de crecimiento, clorhidrato de Ractopamina, descritos en el Marco teórico.

1.1 MARCO TEORICO

1.1.1 Generalidades del Rumiante

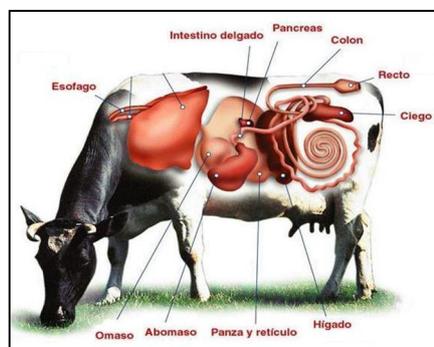
El estómago de los rumiantes (Bovinos, ovinos y caprinos) se caracteriza por poseer cuatro divisiones; dadas estas características, a diferencia de los no rumiantes, son capaces a aprovechar los carbohidratos presentes en las plantas (Celulosa, hemicelulosa y pectina las dos primeras constituyentes de la fibra) teniendo así una fuente de energía adicional y basando su alimentación en el consumo de forraje.

Los rumiantes al nacer presentan su estómago no desarrollado, siendo funcional solo el abomaso producto de que su alimentación inicial es sólo leche, al ir creciendo y agregar alimento fibroso se estimula el desarrollo de sus otros compartimentos.

Si el alimento ingerido por el rumiante no es reducido de tamaño en su totalidad, el animal devuelve el alimento a la boca por medio de contracciones bruscas del retículo y lo vuelve a masticar, este proceso se lo denomina como *rumia*.

Los rumiantes *eructan* como un mecanismo de liberación de gases (CO₂ y metano) producidos por la fermentación de microorganismos presentes en el rumen. (19)

Figura 1. Órganos del sistema digestivo bovino



Fuente: Ramírez Lozano, México 2003

1.1.2 Anatomía del Sistema Digestivo Bovino

1.1.2.1 Boca

Anatómicamente, los bovinos como todos los rumiantes, no poseen incisivos superiores, presentan una almohadilla, siendo el primer órgano que interviene en todo el proceso digestivo juega un papel muy importante en conjunto con otros órganos como son la lengua y los labios para ejercer la función principal que es la *aprehensión*

1.1.2.2 Lengua.

La vaca usa la lengua como órgano prensil, así como para ayuda de la masticación y para formar el bolo alimenticio.

La lengua está cubierta de epitelio escamoso estratificado con gran número de papilas, especialmente en su superficie dorsal. Las papilas filiformes no poseen botones gustativos, pero todos los otros tipos de papilas si los tienen (10)

1.1.2.3 Los Carrillos.

Son paredes musculares cubiertas de piel por fuera y tapizadas en mucosa por dentro ayudan a la lengua a llevar los alimentos entre los dientes, para la masticación la vaca tiene en los carrillos numerosas papilas cónicas. (8)

1.1.2.4 Dientes (masticación).

Los rumiantes no muelen finalmente el pasto o forraje en el momento en que lo comen; la mayor parte de este proceso sucede en la rumia cuando el bolo es regurgitado y masticado nuevamente.

1.1.2.5 Glándulas Salivales.

Caracterizadas por la producción de saliva a través de las glándulas parótida, mandibular y sublingual.

La saliva tiene otras funciones además de la lubricación. Disuelve los componentes del alimento solubles en el agua y permite que estos componentes lleguen a las papilas

gustativas. En los rumiantes la saliva puede ser una fuente de buffer de bicarbonato fosfato para el rumen y provee un mecanismo para reciclar urea.

1.1.2.6 Esófago

Es el encargado de conducir los alimentos desde la boca hacia el estómago durante la deglución.

Sale de la parte inferior de la faringe y se dirige de arriba abajo y de adelante atrás, detrás de la laringe y de la tráquea en el borde inferior del cuello, cuya dirección continua en dirección ventral hasta conectarse con el píloro. (10)

1.1.2.7 Estómago

El estómago de los rumiantes, caracterizados anatómicamente por su gran tamaño, en el bovino adulto puede llegar a ocupar hasta el 75% de la cavidad abdominal y junto con su contenido representa alrededor del 30% del peso vivo del animal, consta de cuatro compartimentos o divisiones llamadas rumen, retículo, omaso y abomaso. Su capacidad varía ampliamente con la edad y tamaño del animal (10)

Según Sisson, la capacidad en ganado bovino de tamaño medio es de 110 a 150 lts, en animales grandes 150 a 230 lts, y en animales pequeños de 90 a 130 lts. Ciertos autores consideran cada compartimento como un estómago separado y los designan numéricamente, siendo el rumen como primer estómago, el reticulum como segundo y así sucesivamente

El tamaño relativo de los cuatro compartimentos varía con la edad del animal. A la edad de un año y medio los cuatro compartimentos han alcanzado sus tamaños relativos permanentes, teniendo el rumen el 80% de la capacidad estomacal, el retículo el 5%, el omaso del 7 - 8% y el abomaso del 8 - 7%. Estos porcentajes de las capacidades relativas definidas de las cuatro divisiones se refieren al bovino. (21)

1.1.2.8 Rumen.

Llamado también "*panza o herbario*", es el primero de todos los compartimentos, está ubicado en el lado izquierdo de la cavidad abdominal y se extiende hasta más allá del plano medio tanto en su parte ventral como en su porción media. En su parte dorsal está fuertemente unido al diafragma

1.1.2.9 Retículo.

Es el más anterior y pequeño que el resto de compartimentos del estómago bovino, está en contacto con el rumen por el gran agujero *retículo-ruminal*, que tiene una cresta o borde prominente

1.1.2.10 Rumen y Retículo.

El contenido del retículo se mezcla con los del rumen casi constantemente (una vez por minuto). Los dos estómagos comparten una población densa de microorganismos (Bacterias, protozoos y Fungi) y se llaman frecuentemente el “retículo – rumen”. El rumen es un vaso de fermentación grande que puede contener hasta 100 – 120 Kg. de materia de Digestión. Las partículas de fibra se quedan en el rumen de 20 a 48 horas porque la fermentación bacteriana es un proceso lento.

El retículo es una intersección de caminos donde las partículas que entren o salgan del rumen se separen. Solo las partículas de un tamaño pequeño (< 1-2 mm) o que son densas (>1.2g/ml) pueden seguir al tercer estómago. (25)

1.1.2.11 Omaso

El tercer estomago u *Omaso*, es un saco con forma de balón que tiene una capacidad de aproximadamente 10Lts. El omaso es un órgano pequeño que tiene una alta capacidad de absorción. Permite el reciclaje de agua y minerales tales como sodio y fosforo que puede volver al rumen por la Saliva. El omaso no es esencial, sin embargo es un órgano de transición entre el rumen y en abomaso, que tienen modos muy diferentes de digestión.

1.1.2.12 Abomaso.

El cuarto estómago es el abomaso. Este estómago se parece al estómago de los animales no-rumiantes. Secreta ácidos fuertes y muchas enzimas digestivas. En los animales no-rumiantes, los primeros alimentos se digieren en el abomaso. Sin embargo en los rumiantes, los alimentos que entran el abomaso se componen principalmente de partículas de alimentos no-fermentadas, algunos productos finales de la fermentación microbiana y los microbios que crecieron en el rumen.

1.1.2.13 Hígado.

Es la glándula más grande que existe en el cuerpo del animal, en el aloja un divertículo denominado “Vesícula biliar”. Este reservorio de bilis es evacuado por medio de un conducto cístico que se une con el conducto hepático que viene de los lóbulos del hígado para formar el *C. Colédoco* que segrega bilis en la dilatación duodenal.(10)

1.1.2.14 Páncreas.

Muy importante en la elaboración y segregación de jugo pancreático, en el bovino tiene la forma de un cuadrilátero, está situado a la altura de las vértebras lumbares y cerca al estómago, y se relaciona con el duodeno cuya dilatación vierte su contenido (21)

1.1.2.15 Intestino delgado

El duodeno es la primera porción del intestino delgado, porción donde desembocan las secreciones biliares y pancreáticas, junto con la ayuda de los jugos gástricos e intestinales desdoblán los nutrientes ingeridos, de ahí se continúa con el intestino delgado presentando tres porciones iguales denominadas Duodeno, Íleon, Yeyuno; Presenta una longitud variable, en el bovino presenta 40 metros con un diámetro de 5 a 6 cm.

1.1.2.16 Intestino grueso

Seguido del I.D. continúa el intestino grueso que es de mayor calibre, en esta porción es donde existe mayor absorción de agua, de ahí que el contenido de materia seca aumenta hasta un 18% en las heces. Según el nutriólogo UTYATT y sus colaboradores han concluido que entre el 5 y 30 % de la celulosa se digiere en el intestino grueso. Más aun ellos consideran que la cantidad de hemicelulosa digerida es mayor que la de celulosa y que la digestión en el intestino grueso del rumiante provee entre el 4 y 26% de la energía digestible. (6)

1.1.2.17 Recto

Es el lugar donde se alojan (almacenamiento) las heces fecales, y es estimulado por acción nerviosa según la cantidad de contenido fecal existente; y por medio de ondas intestinales son expulsadas hacia afuera a través del ano.

1.1.2.18 Ano

Es la parte final del tracto digestivo, ubicado en la superficie ventral de la cola, presentando un esfínter estimulado por conducción nervioso desde el recto, el cual se abre para la expulsión de las heces fecales (defecación). (21)

1.1.3 Fisiología del Sistema Digestivo Bovino

1.1.3.1 Grado de Masticación (Asimilación en la masticación)

Los rumiantes no muelen finamente el pasto o forraje en el momento en que lo comen; la mayor parte de este proceso sucede en la rumia cuando el bolo es regurgitado y re masticado nuevamente. En los rumiantes (BOVINOS) la cantidad de saliva secretada varía de 130 a 180 litros. La saliva tiene otras funciones además de la lubricación. Disuelve los componentes del alimento solubles en el agua y permite que estos componentes lleguen a las papilas gustativas. En los rumiantes la saliva puede ser una fuente de buffer de bicarbonato fosfato para el rumen y provee un mecanismo para reciclar urea (5)

1.1.3.2 Regurgitación, Eructo y Rumia

1.1.3.2.1 Regurgitación

Esta comienza con una contracción “extra” del retículo que precede a la contracción bifásica. A continuación se relaja el cardias y el animal hace una inspiración a glotis cerrada, que reduce la presión intraesofágica. Una vez dentro del esófago, el bolo produce contracciones antiperistálticas, que lo llevan hacia la boca donde es comprimido entre la lengua y el paladar para escurrir el líquido que es deglutido, mientras que el material sólido (Forraje grosero) permanece en la boca para su insalivación y re masticación. La re masticación se realiza mediante movimientos laterales, lentos y enérgicos del maxilar inferior contra el superior. (9)

1.1.3.2.2 Eructo

Consiste en la expulsión de los gases; la eructación es un reflejo vago-vagal regulado por los centros gástricos del bulbo y que se inicia por la estimulación de receptores que detectan la distensión del saco dorsal del rumen y la zona cardial así como la presencia de gas libre en el saco ciego caudo-ventral del rumen, en el cual queda retenido gas

después de una contracción primaria. La contracción eructativa comienza en este saco ciego, luego asciende al saco ciego caudo dorsal y de ahí se propaga cranealmente hacia el cardias por el saco dorsal del rumen. La eructación se completa con un ligero esfuerzo inspiratorio a la glotis cerrada que disminuye la presión intraesofágica para facilitar el pasaje hacia el esófago (8)

Tabla 1. Composición porcentual del Gas Eructado

Dióxido de carbono (CO ₂)	65%
Metano (CH ₄)	25%
Nitrógeno (N ₂)	7%
Oxígeno (O ₂)	0.5%
Hidrógeno (H)	0.2%
Sulfuro de Hidrógeno (SH ₂)	0.01%
Otros Gases	2.2%

Fuente: WATTIAUX, M., 1999

1.1.3.2.3 Rumia

(Destrucción de partículas) y producción de saliva (Amortiguadores)

- ✓ La rumia reduce el tamaño de las partículas de fibra y expone los azúcares a la fermentación microbiana
- ✓ Los amortiguadores de la saliva como son bicarbonato y fosfato neutralizan los ácidos producidos por la fermentación microbiana, manteniendo una acidez neutra que favorece la digestión de la fibra y el crecimiento de microbios en el rumen. (9)

1.1.3.3 Retículo y Rumen

- ✓ Retienen las partículas largas de forrajes que estimulan la rumia
- ✓ Fermentación Microbiana lo cual produce:
 - a. Ácidos Grasos Volátiles (AVG) como producto final de fermentación de la celulosa, hemicelulosa y otros azúcares
 - b. Una masa de microbios con alta calidad proteica
- ✓ Absorción de AVG a través de la pared del rumen
- ✓ Los AGV son utilizados como la fuente principal de energía para la vaca y como precursores de la grasa de la leche (triglicéridos) y azúcares en la leche (Lactosa)
- ✓ Producción de hasta 1000 litros de gases cada día que son eructados (25)

1.1.3.4 Omaso (Reciclaje a algunos Nutrientes)

- ✓ Absorción de Agua, Sodio, Fosforo y AVG residual

1.1.3.5 Abomaso (Digestión Ácida)

- ✓ Secreción de Ácidos y enzimas digestivas
- ✓ Digestión de alimentos no fermentados en el rumen (Algunas proteínas y lípidos)
- ✓ Digestión de proteínas bacterianas producidas en el rumen (0.5 a 2.5 Kg/día) (25)

1.1.3.6 Intestino Delgado (Digestión y Absorción)

- ✓ Secreción de enzimas digestivas por in ID, Hígado y Páncreas
- ✓ Digestión Enzimática de carbohidratos, proteínas y lípidos
- ✓ Absorción de Agua, Minerales y productos de digestión: Glucosa, aminoácidos y Ácidos grasos (25)

1.1.3.7 Ciego

- ✓ Una población pequeña de microorganismos fermentan los productos de digestión no Absorbidos
- ✓ Absorción de Agua y formación de heces (10)

1.1.4 Microorganismos del rumen y producción de AGV

El rumen provee un ambiente apropiado, con un suministro generoso de alimentos, para el crecimiento y reproducción de los microorganismos. La ausencia de aire (oxígeno) en el rumen favorece el crecimiento de especies especiales de bacterias, entre ellas las que pueden digerir las paredes de las células de plantas (celulosa) para producir azúcares sencillos (glucosa). Los microorganismos fermentan glucosa para obtener la energía para crecer y producen AGV como productos finales de fermentación. (11)

Los AGV cruzan las paredes del rumen y sirven como fuente de energía para el rumiante. Mientras crecen los microorganismos del rumen producen aminoácidos fundamentales para proteínas. Las bacterias pueden utilizar amoníaco o urea como fuentes de nitrógeno para producir aminoácidos. Sin la conversión bacteriana, el

amoníaco y la urea serían inútiles para los rumiantes. Sin embargo, las proteínas bacterianas producidas en el rumen son digeridas en el intestino delgado y constituyen la fuente principal de aminoácidos para el animal. (8)

1.1.5 Productos que dan origen a los AGV

Los carbohidratos constituyen la mayor parte de la ración alimenticia de los rumiantes y por lo mismo son la fuente principal de energía, tanto para los microorganismos como para el rumiante. Los carbohidratos más abundantes en las raciones para rumiantes son polisacáridos, celulosa, hemicelulosa, pectinas, fructanas y almidones.

En base a materia seca, la celulosa puede alcanzar de 20 a 30% de los carbohidratos, las hemicelulosas de 14 a 17% y las pectinas hasta 10%. La proteína de la dieta también puede contribuir a la producción de AGV, especialmente en aquellas raciones con contenido proteico elevado. Su participación es a través de la degradación de los ácidos aminados hasta metabolitos capaces de convertirse en AGV. (19)

1.1.6 Absorción de los AGV

Los AGV que se liberan en el Rumen son aprovechados en parte por las bacterias, que los utilizan para sintetizar algunos de sus componentes estructurales. La síntesis de proteína se realiza principalmente a partir del ácido Acético, algunas bacterias sintetizan los ácidos grasos de cadena larga a partir del Isobutírico, n-valérico y n-caproico, principalmente. (9)

El resto es absorbido en su mayoría a través de la pared del rumen realizándose por medio de difusión simple, es decir siempre que el gradiente de concentración sea favorable para ello; aquellos que no son absorbidos a este nivel pasan al omaso y abomaso en donde también hay absorción. (10)

Weston y Hogan comprobaron que cerca del 76% de los ácidos presentes en el rumen se absorbían en este nivel, 19% en el omaso y abomaso y solo el 4-5% llega a pasar al intestino. Se ha observado que la absorción a través de la pared del rumen es más efectiva en aquellas superficies que poseen una gran número de papilas, y ha habido investigadores que han establecido que existen una correlación entre la longitud relativa de las papilas en el saco ventral del rumen y la ganancia de peso por el animal. (13)

La absorción de los Ácidos grasos es afectado por el PH en el medio. Si se alcaliniza el contenido ruminal, la absorción se reduce, en cambio cuando el medio es acidificado la absorción se aumenta. Este aumento puede deberse a que se facilita el paso de moléculas no ionizadas de las capas lipoides de la membrana celular o al hecho de que cuando se eleva la concentración de CO₂ y ácido butírico se induce un aumento en el aporte sanguíneo hacia el rumen, facilitando la salida rápida de los productos de la digestión. (englantina) (25)

1.1.7 Ganado de Carne y Leche

1.1.7.1 Diferencias de producción de Carne - Leche

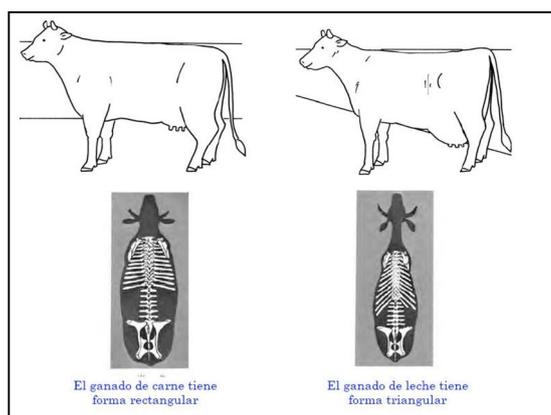
Los nutrientes que consume el ganado de carne, son almacenados en el cuerpo en forma de carne y grasa; mientras que el ganado de leche utiliza los nutrientes que consume, para producir leche. El ganado de carne fue mejorado para producir una cantidad de leche apenas suficiente para amamantar y mantener a su cría y los nutrientes restantes son almacenados para la producción de carne y grasa. El ganado de leche fue mejorado para que la ubre sea grande, con una gran potencial para producir leche, mucho más de lo que necesita la cría para su desarrollo. (14)

1.1.7.2 Diferencias en la conformación física

Si diferenciáramos el ganado bovino en 2 grupos, tendríamos el ganado que fue mejorado para producir carne y el que fue mejorado para producir leche. La forma del cuerpo del ganado de carne es rectangular y el área del cuerpo es mayor, por lo que tiene mayor espacio para la acumulación de carne, sin embargo; el ganado de leche tiene la característica de tener el cuerpo triangular, con poca musculatura y grandes ubres.

Si comparamos la conformación ósea del ganado de carne y el lechero, podemos decir que el bovino de leche posee huesos delgados y un cuero fino, viéndose flacos y angulosos, a diferencia del bovino de carne que posee huesos y cuero más gruesos, con acumulación de grasa, por lo que se ven más robustos y curvilíneos. (14)

Figura 2. Diferencia entre bovinos de carne y leche



Fuente: Sánchez, Lima – Perú 2003

1.1.8 La Carne

Según el código alimentario, es la parte comestible de los músculos de los animales sacrificados en condiciones higiénicas que incluyen a los bovinos, ovinos, suinos, caprinos, caballar, camélidos sanos, incluyéndose también animales de corral, caza, de pelo y plumas, y mamíferos marinos declarados aptos para el consumo humano.(26)

1.1.8.1 Nutrientes de la Carne

Todas Las carnes están englobadas dentro de los alimentos proteicos y nos proporcionan entre un 15 y 20% de proteínas, que son considerados de muy buena calidad ya que proporcionan todos los aminoácidos esenciales necesarios. Son la mejor fuente de hierro y Vitamina B12.

Aportan entre un 10 y 20% de grasa (la mayor parte de ella es saturada), tienen escasa cantidad de carbohidratos y el contenido de agua oscila entre un 50 y 80%. Además nos aportan vitaminas del grupo B, zinc y fósforo. (28)

1.1.8.2 Componentes de la Carne

A más del tejido muscular, en la carne se encuentra la **mioglobina** que es un pigmento que le da su color característico que en contacto con el aire cambia y esto hace que el corte exterior sea más oscuro que la zona interna. La mayor o menor intensidad en el color rojo no afecta ni al valor nutritivo ni a su digestibilidad.

Finalmente se compone de tejido conectivo, que es el que separa o recubre los grandes músculos y también los tendones. Su cantidad depende del grupo muscular, aumenta con la edad y el ejercicio que haya realizado el animal, haciendo que la carne sea más dura.(29)

1.1.8.3 Factores que influyen en la composición nutricional de la Carne

- Edad del animal
- Ejercicio que realice
- Alimentación, principalmente si es de tipo industrial, influye notablemente en el contenido y tipo grasa
- Raza

1.1.8.4 Tipos de carne atendiendo al contenido Grasa

Las carnes magras son aquellas con menos del 10% de materia grasa que de forma genérica se le considera a la del caballo, ternera, conejo y pollo.

Las consideradas carnes grasa son aquellas con un contenido superior al 10% tenemos el cordero, cerdo y el pato. De forma más específica habría que tener en cuenta la pieza (canal) del animal, por ejemplo ciertas partes del cerdo como el solomillo, jamón y el lomo, o la lengua y el corazón de todos los animales, habría que incluirlas dentro del primer grupo. (26)

Tabla 2. Valor nutritivo de la carne

CARNE	AGUA %	PROTEINAS %	GRASAS %	MINERALES %	CONT. ENERGETICO Kcal./100g
Magra	66.0	18.8	13.7	1.0	213
Semigrasa	66.0	17.5	21.7	0.9	283
Grasa	55.0	16.3	28.7	0.8	345

Fuente: Vallesdelesla.com ©2010

1.1.9 Toro Castrado o Buey

El término buey se les denomina a los vacunos machos castrados. Esta práctica tiene muchos beneficios y propósitos como son el mantener un tipo de animal con identidad propia, que se le utilizaba tradicionalmente para realizar labores agrícolas, como en la utilización de *detector* de hembras en celo a campo abierto. Además nos proporciona una carne de calidad extraordinaria representando una producción del futuro. (2)

1.1.9.1 Valor nutritivo de la carne de Buey

La carne de buey aporta altas concentraciones de hierro, de fácil absorción siendo muy recomendable en la alimentación de personas con estados carenciales, mujeres embarazadas, o en chicas en estado puberal.

Los pastos de los páramos y montañas en contraposición a otros sistemas de alimentación, contribuye a un mayor depósito de su carne de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga, tan valorado hoy en día por sus propiedades cardio saludables (salud del corazón). Así como una reducción en la proporción de ácidos grasos saturados, considerados como cardioperniciosos (no saludables para el corazón).
(19)

1.1.10 Castración Bovina

Es la remoción de las gónadas o testículos para esterilizar el macho. La edad para la castración es variable y depende en particular de cada explotación si se va a realizar, es recomendable aplicar la **Vacuna Antitetánica** 15 a 20 días antes de castrar. (9)

1.1.10.1 Finalidades

- ✓ Mejorar Res
- ✓ Facilitar terminación a pesos mayores
- ✓ Eliminar de la reproducción a animales no aptos
- ✓ Facilitar manejo del rodeo

Cuando la castración se efectúa **en animales adultos**, que han completado su desarrollo sexual y morfológico, los efectos son menos marcados:

- ✓ Se atrofian los órganos de la reproducción.
- ✓ Pérdida o reducción de la libido.
- ✓ Gran acumulación de grasa.
- ✓ Disminución del metabolismo basal
- ✓ Menor agresividad.(23)

1.1.10.2 Métodos de Castración

1.1.10.2.1 Testículo Cubierto.

No se corta el escroto, ni se expone el testículo sino que se usan aparatos especiales como:

1.1.10.2.2 Pinzas de Burdizo.

Sujeta y oprime los conductos deferentes y la arteria Testicular de un animal para esterilizarlo, debido a la atrofia testicular que se produce.

1.1.10.2.3 Anillo de Wilson o Elastrador

Pequeño anillo de caucho que se coloca en el cuello del escroto; con el tiempo, los testículos y el escroto mueren por falta de irrigación y se desprenden posteriormente.

1.1.10.2.4 Pseudo-castración o falsa castración

Los testículos se presionan hacia la cavidad abdominal, colocando posteriormente la liga de caucho en el cuello del escroto, para evitar la bajada de los testículos; quedando éstos expuestos a la temperatura corporal, produciendo una inhibición de la espermatogénesis; aun cuando el animal desarrolla sus caracteres sexuales externos. (20)

1.1.10.2.5 Químico

Sólo para terneros hasta 110Kg de peso vivo. Se inyecta al testículo una sustancia a base del ácido hidroxipropiónico, la cual provoca una atrofia testicular total.(21)

1.1.10.2.6 Testículo Descubierta

En este caso se abre el escroto y se exponen los testículos para extraerlos.

Métodos para realizarlo:

- Hacer incisión a cada lado del escroto, se expone cada testículo y se elimina haciendo torsión o colocándole ligadura o emasculador, la ligadura debe quedar muy segura utilizando un material que no vaya a producir infección.
- Quitar la parte inferior de la bolsa escrotal (descoronar); así se exponen los dos testículos de una vez y se extraen por torsión, ligadura o emasculador.
- El emasculador es un instrumento que se coloca encerrando el cordón espermático y al cerrarlo, corta el cordón y controla la hemorragia.
- Utilice desinfectante para evitar infecciones pos operatorias. (23)

1.1.10.3 Consideraciones especiales:

- Castre animales jóvenes.

- Castre en época de verano.
- Tener cuidado al tumbar al animal.
- Examine el ternero con detenimiento en los días posteriores a la castración para evitar infecciones.
- Todo el proceso requiere asepsia total tanto del material como del operario.
- Desinfecte la herida una vez termine el proceso.(12)

1.1.11 Moduladores de crecimiento para Incrementar la ganancia de Peso

1.1.11.1 Generalidades

Torrano (2002) define como moduladores o promotores de crecimiento a toda sustancia natural o de síntesis con actividad farmacológica que se administra a los animales sanos para incrementar la ganancia de peso y mejorar los índices de eficiencia alimenticia.

Los años de investigación y de experiencia en la industria farmacéutica y ganadera, han demostrado que ningún tipo de manejo del ganado proporciona más beneficios que las sustancias hormonales y promotores de crecimiento, obteniendo reducción de los costos de alimentación y del tiempo de alimentación que los animales pasan en el campo, permitiendo considerables ahorros económicos tanto a los productores como a los consumidores, ofreciendo una mayor relación de carne magra y menor cantidad de grasa.

El Crecimiento es un fenómeno biológico donde interactúan factores hormonales, genéticos, nutricionales y anabolizantes. La eficiencia de conversión del alimento en carne varía también con el periodo de crecimiento del animal siendo más eficiente en los jóvenes y menos en los adultos. A edades avanzadas más del 60% de la ganancia de peso corporal está representada por la grasa. (22)

1.1.12 Ractopamina

1.1.12.1 Descripción

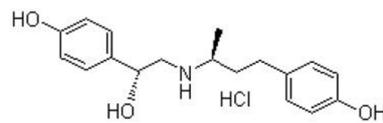
El Clorhidrato de Ractopamina es un promotor de crecimiento que pertenece al grupo de los β agonistas, que promueve la síntesis y el depósito de proteína en las fibras musculares, incrementando la ganancia diaria de peso además mejorando la eficiencia y conversión alimenticia del ganado bovino destinado a la carne en la etapa de finalización.

1.1.12.2 Características Físico – Químicas

El nombre químico de la Ractopamina es 4-[1-hidroxy-2-[4-(4-hidroxyphenil)butan-2-ylamino]ethyl]phenol.

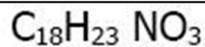
La Ractopamina es estructuralmente similar a las catecolaminas (*epinefrina* y *norepinefrina*; *dopamina*) y tiene una alta afinidad hacia los receptores beta adrenérgicos de la membrana celular del tejido adiposo y muscular.(24)

Figura 3. Formula estructural del Clorhidrato de Ractopamina



Fuente: Domínguez, México 2008

1.1.12.3 Formula Molecular de Ractopamina



Fuente: Domínguez, México 2008

1.1.12.4 Mecanismo de Acción

El clorhidrato de Ractopamina es una molécula orgánica que se une a los receptores β -adrenérgicos de la membrana celular, dando lugar al complejo agonista-receptor el cual activa la proteína Gs¹. La subunidad α de la proteína Gs activa a la adenilatociclasa que es una enzima que produce el monofosfato de Adenosina Cíclico (AMPc) que es una de las principales moléculas de señalización intracelular.

Esta molécula produce su efecto al unirse a la subunidad reguladora de la cinasa proteínica A, para liberar la subunidad catalítica que fosforila a un gran número de proteínas intracelulares

Los β -adrenérgicos promueven la hidrólisis de los triglicéridos liberando a los ácidos grasos que son los precursores de la energía que se canaliza para incrementar el crecimiento muscular.

Por lo tanto, el efecto primario de la ractopamina es participar como enlace en los receptores β -adrenérgicos para mejorar la síntesis proteínica y reducir su degradación favoreciendo el incremento del tamaño del musculo.

1.1.12.5 Farmacocinética

La Ractopamina administrada por vía oral se absorbe rápidamente alcanzando concentraciones plasmáticas efectivas en 1 -3 horas. Se metaboliza en el hígado y se elimina principalmente por la orina y heces.

En el tejido muscular; los β AA aumentan la perfusión sanguínea hacia el musculo, así como una mayor disponibilidad de energía y aminoácidos, en consecuencia aumenta la síntesis y retención de proteína que favorece la hipertrofia muscular principalmente de los músculos del cuarto trasero del animal. En el musculo además de la hipertrofia, ocurre cambios en el tipo de fibra muscular, también hay cambios en la proporción de ARN de transcripción para proteínas musculares como la miosina y actina. (7)

1.1.12.6 Dosis y vía de Administración del Producto

En forma práctica, la dosis de los animales se determina después de hacer el cálculo del peso inicial y del consumo de alimento diario por animal, se procederá a adicionar cantidades necesarias del producto a la pre mezcla alimenticia (minerales, vitaminas, etc.). La dosis media más utilizada es de 200 a 300mg/cabeza/día, la vía de administración es oral.

1.1.12.7 Tiempo de Retiro

En estudios realizados en el Departamento de Farmacia de la Facultad de Química de la UNAM, se encontró que los niveles encontrados de racopamina en diversos tejidos provenientes de bovinos suplementados, está por debajo de los establecidos en los Límites Máximos Permisibles (MRLs por sus siglas en inglés) según el JECFA (organismo del *Codex Alimentarius*). (20)

1.1.12.8 Advertencias del Clorhidrato de Ractopamina

- ✓ El Clorhidrato de Ractopamina (*principio activo*), es un β -Agonista. Los individuos con enfermedades cardiovasculares deben tener precaución para evitar la exposición del producto.
- ✓ Al mezclar el producto use ropa protectora, guantes impermeables no porosos, dispositivos de protección para los ojos y mascarilla para polvo. Los operadores deben lavarse totalmente con agua y jabón después del manejo del producto. Si ocurre contacto ocular accidental, lávese inmediatamente los ojos con agua.
- ✓ El Clorhidrato de Ractopamina está aprobado para su uso en el ganado. No debe ser utilizado en humanos.
- ✓ No está aprobado para el uso en animales destinados a la reproducción ya que su efecto no ha sido evaluado.
- ✓ Consérvese en un lugar fresco y seco
- ✓ No deje al alcance de los niños (7)

CAPÍTULO II

En este capítulo se detalla los materiales, métodos y técnicas utilizadas durante la investigación; así como también la ubicación política y características meteorológicas del área de estudio.

Se describe el diseño experimental, variables y el manejo del ensayo.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Ubicación del Experimento

2.1.1 Situación Geográfica

La presente investigación se realizará en la hacienda Moreta de propiedad de Aglomerados Cotopaxi SA. Ubicada en:

- Provincia Cotopaxi
- Cantón Sigchos
- Parroquia Chugchilán
- Localidad Hda. Moreta
- Latitud 0°N
- Longitud 78°O
- Altitud 3265 m.s.n.m.

FUENTE: *Aglomerados Cotopaxi S.A. Estación Meteorológica 2013*

2.1.1.1 Características Climáticas

- Pluviosidad: 1060.2 mm/año
- Temperatura promedio mensual: 12.6 °C
- Temperatura promedio mínima: 5.1 °C
- Temperatura promedio máxima: 19.0 °C
- Humedad relativa: 84 %

FUENTE: *Aglomerados Cotopaxi S.A. Estación Meteorológica 2013*

2.1.1.2 Características Edafológicas

- Suelos: Orden: Mollisoles

- Sub-orden: Udoles
- Gran grupo: Hapludoles
- Topografía : plana
- Pendiente: 0.5%
- Textura: Arena: 54%
- Arcilla: 18%
- Limo: 28%
- pH: 6.1
- Drenaje: Regular

EMPRESA *Aglomerados Cotopaxi S.A. Estación Meteorológica 2013*

2.1.2 Recursos Materiales

2.1.2.1 Animales

10 toretes enteros

10 toretes Castrados

2.1.2.2 Materia Prima

- ✓ Clorhidrato de Ractopamina
- ✓ Sal Mineral

2.1.2.3 Equipos, Herramientas

- ✓ Cinta Bovino métrica
- ✓ Botas
- ✓ Bovinómetro (Regla Graduada en centímetros)
- ✓ Guantes Quirúrgicos
- ✓ Mascarilla
- ✓ Overol
- ✓ Protector de Ojos

2.1.2.4 Materiales de Oficina

- ✓ Computadora
- ✓ Anillados
- ✓ Cámara de Fotos
- ✓ Carpetas
- ✓ Insumos de Oficina
- ✓ Libreta de Campo

2.1.3 Insumos Veterinario

- ✓ Vacunas
- ✓ Vitaminas
- ✓ Desparasitantes (Oral e Inyectable)
- ✓ Antibióticos (Borgal, Shotapen)
- ✓ Desinfectantes (Reverin Spray)

2.2 Tipo de Investigación

El tipo de investigación será Descriptiva, explicativa y experimental.

2.2.1 Investigación Descriptiva

Es un conjunto de procesos y procedimientos lógicos, además prácticos que permiten identificar y medir las características de una población. (Brenda Hdez)

Se relaciona con el experimento, ya que nos permitió medir los parámetros productivos (peso) en el engorde de Toretos

2.2.2 Investigación explicativa

Ligado a la investigación, se aplicó para determinar los efectos producidos en los tratamientos adicionando en clorhidrato de Ractopamina y el proceso de castración.

2.2.3 Investigación Experimental

Se ajusta a la investigación por la relación causa – efecto, donde existen grupos sometidos a comparación de las variables.

2.3 Metodología

En esta investigación se utilizó 20 toretes de raza Holstein mestizos de 14 meses de edad.

Para la explicación de los resultados, se consideraron 4 tratamientos: el T1 (M1R1) toretes castrados con Ractopamina con 200mg, T2 (M1R2) toretes castrados sin Ractopamina; el T3 (M2R1) toretes enteros con 200mg, y T4 (M2R2) toretes enteros sin Ractopamina

2.3.1 Métodos y técnicas

2.3.1.1 Método Descriptivo

Conocida como investigación estadística, ya que se describen los datos y características de la población o fenómeno en estudio.

Se utilizó este método para detallar paso a paso las actividades que se desarrollaron en esta investigación con el fin de seguir un proceso con una serie de acontecimientos previamente planificados y obtener resultados favorables; acordes a los objetivos planteados.(AULESTIA, 2010)

2.3.1.2 Método Inductivo

Porque va de los hechos particulares hacia afirmaciones de carácter general, pues esto implica pasar de los resultados obtenidos de observaciones y experimentos, al planteamiento de hipótesis, leyes y teorías, que abarcan no solamente de los casos que se partió, sino a otros de la misma clase (AULESTIA, 2010)

2.3.1.3 Método Experimental

En el presente ensayo el método es de tipo experimental, ya que se comprobaron hipótesis, mediante el uso de diversos tratamientos.(AULESTIA, 2010)

2.4 Diseño Experimental

La presente investigación se realizó con un arreglo factorial 2 x 2 implementado en un DCA con 5 observaciones, que serán ubicados de la siguiente manera:

TABLA 3. ESQUEMA DEL ADEVA

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
TOTAL	19
TRATAMIENTOS	3
M	1
R	1
M x R	1
ERROR EXPERIMENTAL	16

$$CV\% = \frac{\sqrt{cmmeex}}{\text{promedio}}$$

En donde hubiere significación estadística se aplicó pruebas de significación Duncan al 5%, según fuera el caso

2.4.1 Tratamientos

El número de tratamientos está dado por la interacción de los factores en estudio.

Factor A: Manejo de los toretes

M1: Castrados

M2: Enteros

Factor B: Uso de Ractopamina

R1: Con Ractopamina

R2: Sin Ractopamina

Tabla 4. TRATAMIENTOS INTERACCION M x R

TRATAMIENTOS	CODIGO	DESCRIPCION
T1	M1R1	Toretos castrados con 200 mg/día de Ractopamina
T2	M1R2	Toretos castrados sin Ractopamina
T3	M2R1	Toretos enteros con 200 mg/día de Ractopamina
T4	M2R2	Toretos enteros sin Ractopamina

Los Cuatro tratamientos recibieron un manejo similar, pastoreando en un solo grupo cada tratamiento, los pesajes se realizó cada 30 días (Mensual)

2.4.2 Variables Evaluadas

2.4.2.1 *Peso del Animal (Kg).*

Para la determinación de este parámetro, se tomó el peso inicial a la llegada de los toretes y los pesos mensuales. El pesaje se hizo con la medición de la cintura torácica mediante una cinta bovino métrica y el peso se expresó en kilogramos, tomando en consideración un margen de error de $\pm 25\text{Kg}$.

2.4.2.2 *Incremento de Peso.*

La G.P. se calculó cada 30 días (Mensual), con el uso de la cinta bovino métrica y los datos obtenidos se analizó con la siguiente Formula:

$$\text{Incremento de peso (IP)} = \text{Peso Final (PF)} - \text{Peso Inicial (PI)}$$

2.4.2.3 Consumo de alimento (Kg).

El consumo se registró cada 30 días y fue expresado en kg.

2.4.2.4 Conversión Alimenticia.

Se realizó la conversión alimenticia mediante la siguiente fórmula

$$\text{Conversión Alimenticia (CA)} = \text{Alimento Consumido (AC)} / \text{Incremento de Peso (IP)}$$

2.4.2.5 Análisis Económico

En el ensayo se realizaron los reportes de costos para cada uno de los tratamientos y los beneficios de ellos sintetizados en una tasa Costo Beneficio.

2.4.3 Manejo del Ensayo

2.4.3.1 Procedimiento:

Comprende Tres Fases:

2.4.3.1.1 Castración de los Toretos

- Método Quirúrgico
- Derrivamiento
- Limpieza y desinfección
- Anestesia de los testículos
- Incisión del escroto
- Exposición del testículo
- Remoción de membranas y tunicas del testículo
- Sutura del paquete espermático
- Extracción del testículo

2.4.3.1.2 Suministro del Clorhidrato de Ractopamina

- Dosis por animal – 200mg/d/animal Vía Oral

2.4.3.1.3 *Medición De Las Variables*

- Pesaje: Inicial, Mensual
- Ganancia Total de Peso
- Kilos de Alimento Consumido
- Conversión Alimenticia
- Determinación del grupo que ganó mayor peso

CAPITULO III

En este capítulo se detallan los resultados obtenidos en el capítulo II, comparando cada tratamiento y su respectiva discusión de las variables a analizar.

3 ANALISIS RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Peso

3.1.1 Peso inicial

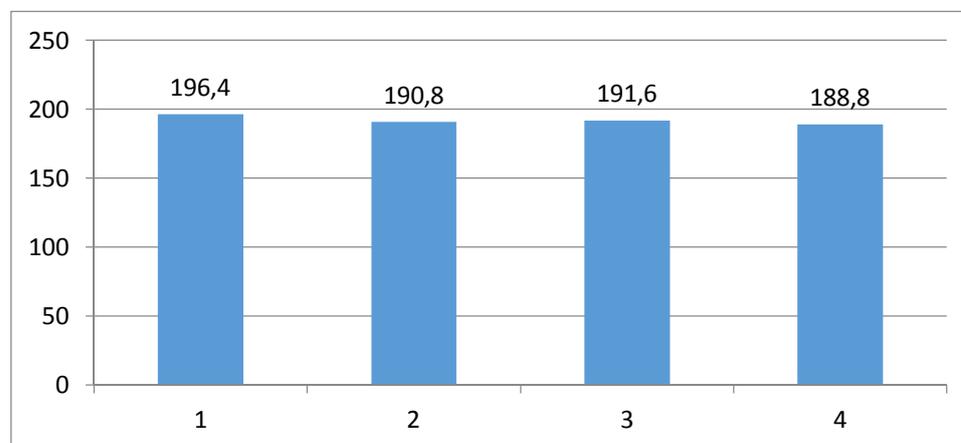
Tabla 5. Peso inicial de los toretes (kg)

OBSERVACIONES	TRATATAMIENTOS			
	M1R1	M1R2	M2R1	M2R2
1	216	209	196	184
2	181	184	181	185
3	190	188	200	200
4	200	183	205	188
5	195	190	176	187
SUM TRA	982	954	958	944
PROMEDIO	196,4	190,8	191,6	188,8

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Referente a la tabla No. 5 y expresado en el gráfico No. 1, se indican que el T1 (M1R1) es el de mayor peso con un promedio de 196.4 Kg, seguido del T2 con un peso promedio de 190.8Kg. El T3 (M2R1) con un promedio de 191.6Kg y finalmente el T4 (M2R2) con un peso de 188.8Kg.

Gráfico 1. Peso inicial



Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Cuadro 1. Adeva de peso inicial

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
M	57,80	1	57,80	0,48	0,49 ns
R	88,20	1	88,20	0,74	0,40 ns
M*R	9,80	1	9,80	0,08	0,77 ns
ERROR	1916,00	16	119,75		
TOTAL	2071,80	19			

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

El análisis de varianza indica que no se encontraron diferencias estadísticas ($P > 0.05$) entre los tratamientos, el coeficiente de variación fue 5,7%.

3.1.2 Peso a los 30 días

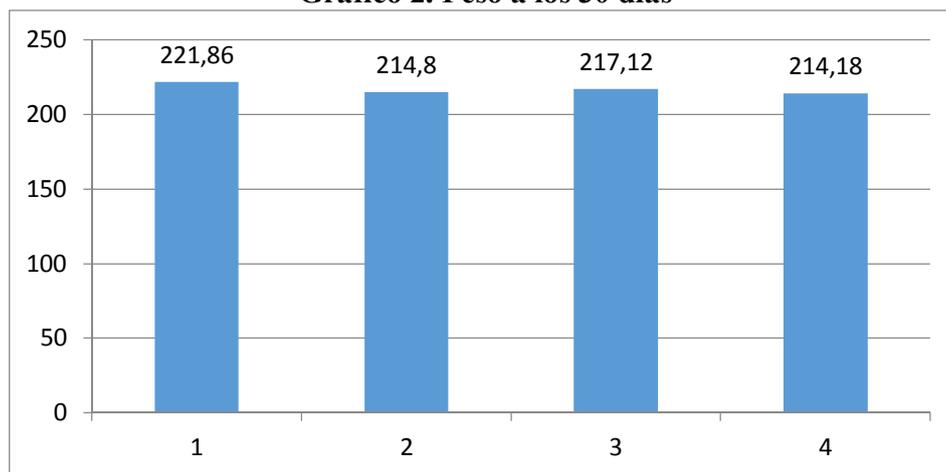
Tabla 6. Peso a los 30 días (Kg)

TRATATAMIENTOS	TRATAMIENTOS			
	M1R1	M1R2	M2R1	M2R2
1	241	230	224	208
2	208	209	212	210
3	215	212	215	224,2
4	224,3	208	229	213,7
5	221	215	205,6	215
SUM TRA	1109,3	1074	1085,6	1070,9
PROMEDIOS	221,86	214,8	217,12	214,18

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

A los 30 días los datos recopilados se encuentran en la tabla No. 6, y expresado en el grafico No. 2 Indicando que el T1 (M1R1) con 221.86Kg tiene mayor peso corporal en el primer mes, y seguido del T3 (M2R1) con 217 Kg finalmente el T2 y T4 muestran peso similar

Grafico 2. Peso a los 30 días



Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Cuadro 2. Adeva a los 30 días

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
M	35,91	1	35,91	0,40	0,53 ns
R	125,00	1	125,00	1,39	0,25 ns
M*R	21,22	1	21,22	0,24	0,63ns
ERROR	1439,85	16	89,99		
TOTAL	1621,98	19			

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

En el cuadro 2, en el análisis de varianza a los 30 días, no se registraron diferencias estadísticas entre todas las fuentes de variación ($P > 0,05$). El coeficiente de variación fue de 4,37%, aunque zootécnicamente existe diferencia numérica entre ellos correspondiendo al T1 (M1R1) con el mayor peso

3.1.3 Peso a los 60 Días

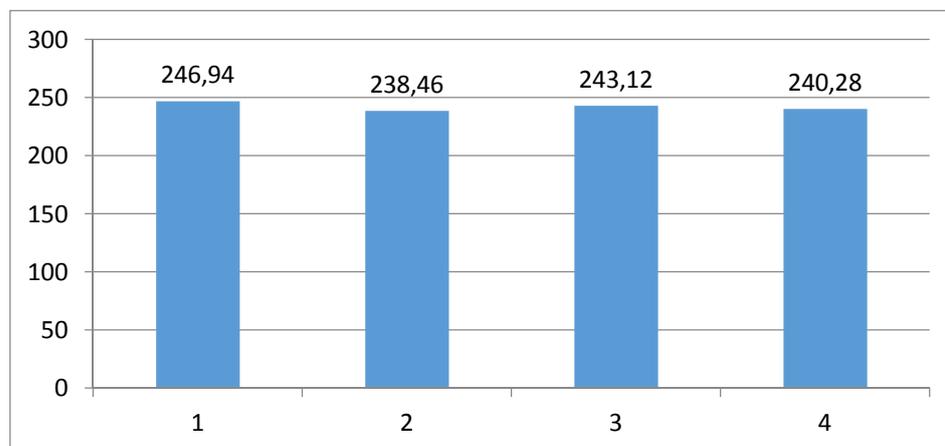
Tabla 7. Peso a los 60 días

OBSERVACIONES	TRATATAMIENTOS			
	M1R1	M1R2	M2R1	M2R2
1	267	251,2	251,1	234
2	235	233	240	236
3	239	237,1	239	249,5
4	246,7	232	254	238,4
5	247	239	231,5	243,5
SUM TRA	1234,7	1192,3	1215,6	1201,4
PROMEDIOS	246,94	238,46	243,12	240,28

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Podemos observar en la tabla N°. 7, y en el gráfico No. 3, que el segundo mes el T1 (M1R1) con 246.94Kg aún conserva el primer lugar, seguido del T3 (M2R1) con 243,12Kg.

Gráfico 3. Peso a los 60 días



Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Cuadro 3. Adeva a los 60 días

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
M	5,00	1	5,00	0,06	0,81 ns
R	160,18	1	160,18	1,91	0,18 ns
M*R	39,76	1	39,76	0,47	0,50 ns
ERROR	1344,52	16	84,03		
TOTAL	1549,46	19			

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Del cuadro No. 3, en el análisis de varianza no se registran diferencias estadísticas significativas entre los Tratamientos. El coeficiente de variación fue del 3,78%

3.1.4 *Peso a los 90 días*

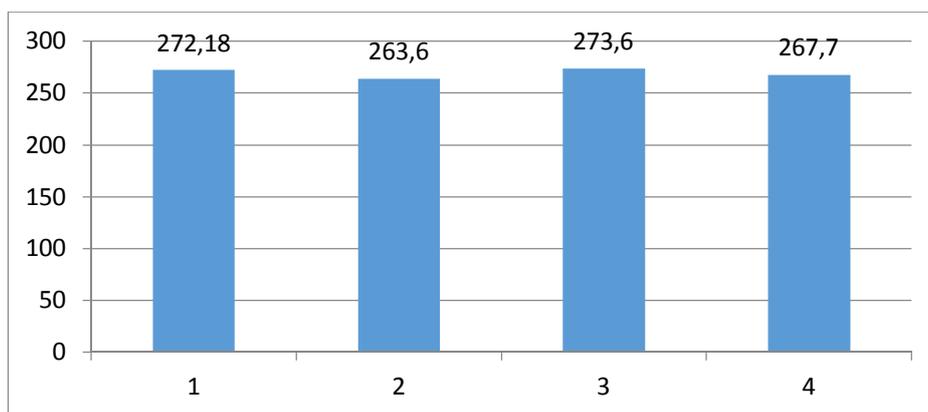
Tabla 8. Peso a los 90 días (kg)

OBSERVACIONES	TRATATAMIENTOS			
	M1R1	M1R2	M2R1	M2R2
1	292,0	277,5	281,7	262,0
2	262,0	258,0	270,4	267,5
3	265,0	262,5	270,0	274,3
4	269,7	257,0	284,5	262,3
5	272,2	263,0	261,4	272,4
SUM TRA	1360,9	1318,0	1368,0	1338,5
PROMEDIOS	272,18	263,6	273,6	267,7

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

A los 90 días los datos recopilados se muestran en la tabla 8, y representada en el gráfico No. 4 mostrándonos que el T1 (M1R1) toretes castrados con Ractopamina con 273.6kg es superado por un mínimo por el T3 (M2R1) toretes enteros con Ractopamina, Mientras que el T4 se ubica en tercer lugar con 267.7Kg seguido por el T2 con 263.6Kg

Gráfico 4. Peso a los 90 días



Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Cuadro 4. Adeva a los 90 días

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
M	38,09	1	38,09	0,47	0,50 ns
R	262,09	1	262,09	3,21	0,09 ns
M*R	8,98	1	8,98	0,11	0,74 ns
ERROR	1307,67	16	81,73		
TOTAL	1616,82	19			

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Al observar el cuadro No. 4, no se registran diferencias estadísticas en todas las fuentes de variación ($P > 0,05$). El coeficiente de variación fue de 3,36%.

3.1.5 Peso a los 120 Días

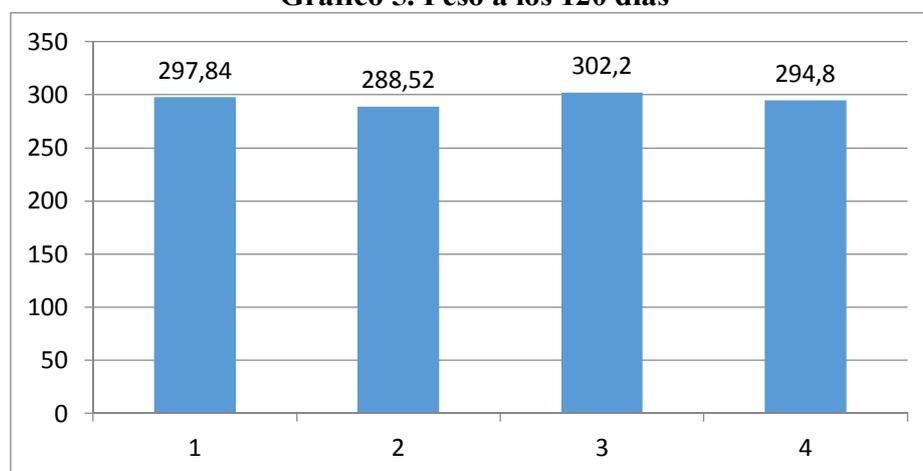
Tabla 9. Peso A Los 120 días

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	M1R1	M1R2	M2R1	M2R2
1	318	301	310,5	286,6
2	288	282,2	298,8	296
3	289	288,4	298	298,3
4	292,8	282	313,7	291,1
5	301,4	289	290	302
SUM TRA	1489,2	1442,6	1511	1474
PROMEDIOS	297,84	288,52	302,2	294,8

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Los pesos a los 120 días se encuentran en la tabla 9, y representada en la gráfica No. 5 mostrándonos que los toretes enteros con Ractopamina (M2R1), toman el primer lugar con 302.2Kg, seguido por los toretes castrados con Ractopamina (M1R1) con 297.84Kg, seguido por los toretes enteros sin Ractopamina (M2R2) con 294.8Kg, finalmente los toretes castrados sin Ractopamina (M1R2) con 288.5Kg.

Gráfico 5. Peso a los 120 días



Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Cuadro 5. Adeva a los 120 días

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
M	141,51	1	141,51	1,64	0,21 ns
R	349,45	1	349,45	4,04	0,06 ns
M*R	4,61	1	4,61	0,05	0,82 ns
ERROR	1383,56	16	86,47		
TOTAL	1879,13	19			

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

El análisis de varianza a los 120 días se muestran en el cuadro No. 5, no se observan diferencias estadísticas entre las fuentes de variación ($P > 0,05$). El coeficiente de variación fue de 3,14%.

3.1.6 *Peso a los 150 días*

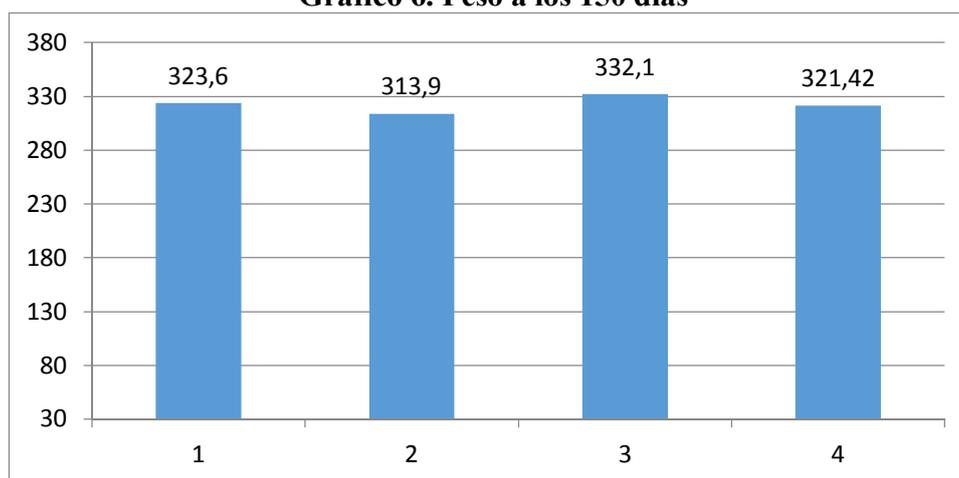
Tabla 10. Peso a los 150 días

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	M1R1	M1R2	M2R1	M2R2
1	344	325,1	340	309,8
2	315	308	328	324,8
3	314	313,1	328	323,4
4	317,5	308	344,3	318,1
5	327,5	315,3	320,2	331
SUM TRA	1618	1569,5	1660,5	1607,1
PROMEDIOS	323,6	313,9	332,1	321,42

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Los resultados que podemos observar en la tabla No 10 y representada en el gráfico No. 6, nos indica que El T3 (M2R1) toretes enteros con Ractopamina tiene considerable incremento de peso 332Kg, seguido el T1 (M1R1), seguido del T4 (M2R2), quedando en último lugar el T2 (M1R2), datos que se encuentran expresados en el gráfico No. 6.

Gráfico 6. Peso a los 150 días



Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Cuadro 6. Adeva a los 150 días

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
M	320,80	1	320,80	3,49	0,08 ns
R	519,18	1	519,18	5,64	0,03 *
M*R	1,20	1	1,20	0,01	0,91 ns
ERROR	1472,01	16	92,00		
TOTAL	2313,19	19			

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

El análisis de Varianza se muestra en el cuadro N°. 6, los cuales indican que existe diferencia significativa para los animales tratados con Ractopamina, y el coeficiente de Variación es del 2,97%

Cuadro 7. Duncan al 5% a los 150 días

R	MEDIAS
2	317,66 A
1	327,85 B

En el cuadro No. 9, se puede verificar que los toretes que consumen Ractopamina (R1), se ubica en el primer rango con un peso de 327.85 Kg, alcanzando el mayor peso, mientras que los toretes sin Ractopamina presentan 317.66 Kg ocupando el segundo lugar.

3.1.7 Peso a los 180 días

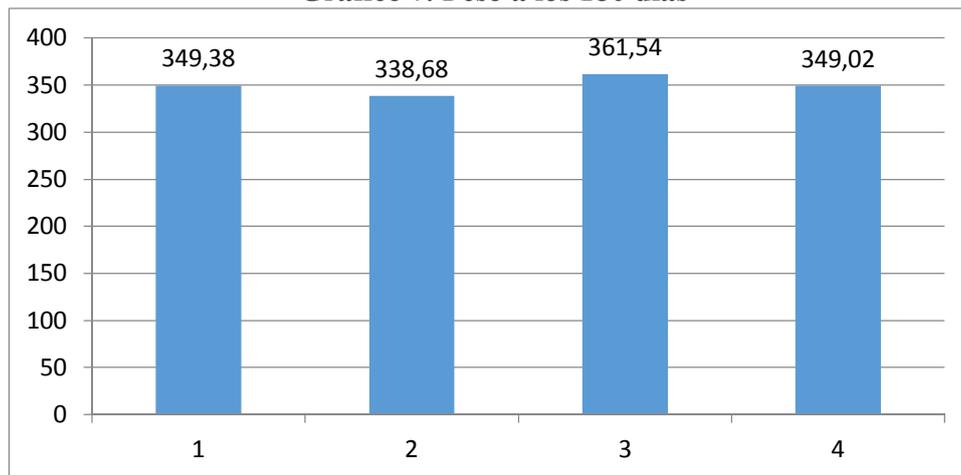
Tabla 11. Peso a los 180 días

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	M1R1	M1R2	M2R1	M2R2
1	369	346,4	371	338
2	343	333	357	353
3	338	338	357,2	347,9
4	341,5	334	372,8	347,2
5	355,4	342	349,7	359
SUM TRA	1746,9	1693,4	1807,7	1745,1
PROMEDIOS	349,38	338,68	361,54	349,02

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Los pesos obtenidos los 180 días se muestran en la tabla N°. 11, y representados en el gráfico No. 7 con el T3 (M2R1) supera a todos los tratamientos, en especial al T1 (M1R1) el cual inicio con el mayor peso.

Grafico 7. Peso a los 180 días



Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Cuadro 8. Adeva a los 180 días

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
M	632,81	1	632,81	7,15	0,01 *
R	673,96	1	673,96	7,61	0,01 *
M*R	4,14	1	4,14	0,05	0,83 ns
ERROR	1416,10	16	88,51		
TOTAL	2727,01	19			

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

El análisis de varianza para los tratamientos a los 180 días se muestra en el cuadro N°. 8, donde se observó significación estadística entre los toretes castrados y enteros; con y sin Ractopamina pero no hay significancia en la interacción M*R, con un Coeficiente de variación de 2.69%

Cuadro 9. Duncan al 5% para peso a los 180 días

M	MEDIAS
1	344,03 A
2	355,28 B
R	MEDIAS
2	343,85 A
1	355,46 B

En el cuadro 9, se observa que los toretes Enteros con un peso promedio de 355,28 kg se ubican en el primer rango, en cuanto a las dosis de Ractopamina es R1 con la cual se alcanzó el primer rango con un promedio de 355,46 kg de peso.

3.1.8 Peso a los 210 días

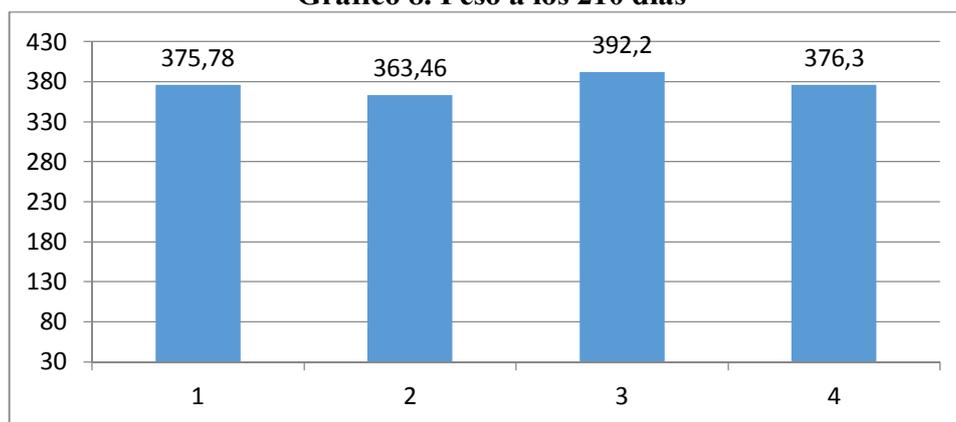
Tabla 12. Peso a los 210 días

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	M1R1	M1R2	M2R1	M2R2
1	395	369,7	402,2	363
2	373	357	387,3	382,7
3	363	362,5	387	373,6
4	367,6	360,1	405,2	374,8
5	380,3	368	379,3	387,4
SUM TRA	1878,9	1817,3	1961	1881,5
PROMEDIOS	375,78	363,46	392,2	376,3

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Los datos obtenidos a los 210 días se muestran en la tabla 12, y representado en el gráfico No. 8, donde el T3 (M2R1) con 392,2Kg, supera al resto de tratamientos, mientras que el T2 (M1R2) 363.46, empieza a quedar con el peso más bajo

Gráfico 8. Peso a los 210 días



Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Cuadro 10. Adeva a los 210 días

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
M	1070,18	1	1070,18	10,85	0,00 *
R	995,46	1	995,46	10,09	0,00 *
M*R	16,02	1	16,02	0,16	0,69 ns
ERROR	1578,36	16	98,65		
TOTAL	3660,03	19			

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

En el cuadro N°. 10, en el análisis de varianza se observó significación estadística para los animales castrados y enteros y para los animales que Ractopamina donde ($P < 0,05$),

y ninguna significación estadística para la interacción de los factores ($P > 0,05$). El coeficiente de variación fue de 2,63%.

Cuadro 11. Duncan al 5% para peso a los 210 días

M	MEDIAS
1	369,62 A
2	384,25 B
R	MEDIAS
2	369,88 A
1	383,99 B

En el cuadro No. 11, se observa que los toretes enteros M2, con un peso promedio de 384,25 kg se ubica en el primer rango, en comparación con los toretes Castrados (M1) que apenas alcanzaron 369,62 kg de promedio y por lo tanto se ubicaron en el segundo rango. En cuanto a los animales que consumen Ractopamina (R1) con un promedio de 383,99 kg de peso se ubica en el primer rango.

3.1.9 *Peso final (240 Días)*

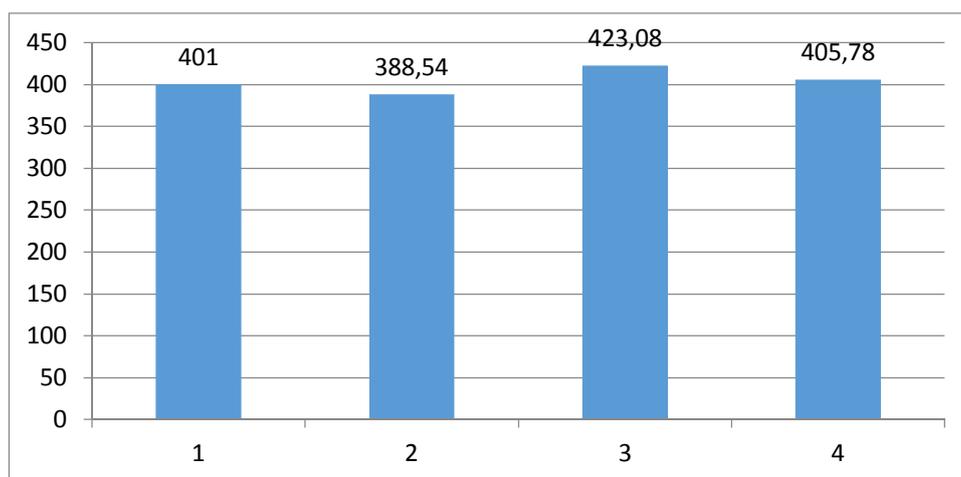
Tabla 13. Peso final (240 días)

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	M1R1	M1R2	M2R1	M2R2
1	421	395	433,6	390
2	397	381,1	417,3	412
3	388	387,4	417,2	404,4
4	394	385,2	437,1	404,5
5	405	394	410,2	418
SUM TRA	2005	1942,7	2115,4	2028,9
PROMEDIOS	401	388,54	423,08	405,78

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Al final de la investigación se obtuvo pesos diferentes en cada uno de los tratamientos, como se puede verificar en la tabla N°. 13, y representado en el grafico No. 9, donde se muestra que el T3 (M2R1) con 423.08Kg supera al T4 (M2R2) con 405,78Kg, seguido por el tratamiento 1 (M1R1) con 401Kg quien registró el mayor peso al inicio de la investigación y finalmente el T2 (M1R2) siendo el de menor peso

Grafico 9. Peso final (240 días)



Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Cuadro 12. Adeva del peso final (240 días)

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
M	1932,58	1	1932,58	17,46	0,00 *
R	1107,07	1	1107,07	10,00	0,00 *
M*R	29,28	1	29,28	0,26	0,61 ns
ERROR	1771,03	16	110,69		
TOTAL	4839,96	19			

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

En el cuadro N°. 12, el análisis de varianza, se puede ver que existe significación estadística para los animales castrados y enteros, como también, los toretes que consumieron Ractopamina donde ($P < 0,05$), y ninguna significación estadística para la interacción de los factores ($P > 0,05$). El coeficiente de variación fue de 2,60%

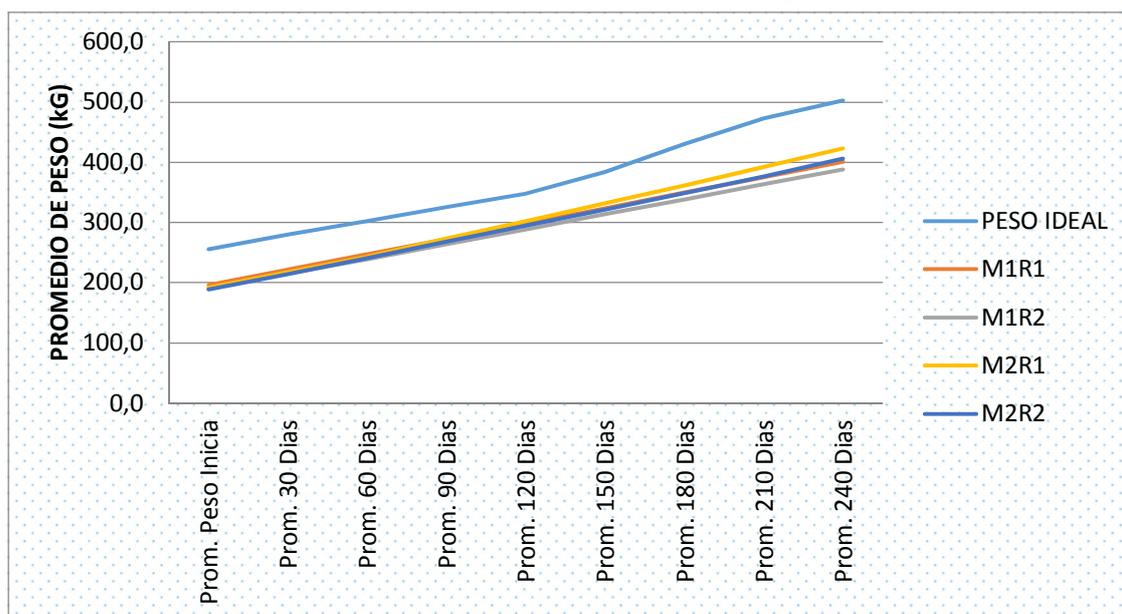
Cuadro 13. Duncan al 5% del peso final (240 días)

M	MEDIAS
1	394,77 A
2	414,43 B
R	MEDIAS
2	397,16 A
1	412,04 B

El peso final de los semovientes (bovinos) se puede observar que el consumo de Ractopamina en la dieta, surge efecto en los toretes enteros (M2) con 414.43 kg de peso y los castrados con 394.77 kg.

Respecto al consumo de Ractopamina los toretes que consumieron el β -agonista (R1) presentan el mayor peso con 412.04 kg, y los toretes que no consumieron (R2) presentan 397.16 kg de peso. Coincidiendo con el informe de Rodger *et al.*,⁴ quienes encontraron aumento en la ganancia diaria de peso, en animales criollos, lo que plantea la posibilidad de que en lo futuro la Ractopamina sea viable en dietas para bovinos.

Grafico 10. Curvas de crecimiento ideal y experimentos



Fuente: Juan C. Chancusig 2014

3.2 Ganancia de Peso

En el análisis de esta variable, muestran que el T3 (M2R1) torete entero con Ractopamina con peso promedio de 231.48 Kg durante el tiempo de la investigación, fue el que obtuvo mayor peso, seguido del T4 (M2R2) toretes enteros sin Ractopamina con 216.98Kg de peso promedio, el T1 (M1R1) castrados con Ractopamina con 204.6Kg, y finalmente el T2 (M1R2) Toretos castrados sin Ractopamina fue quien obtuvo el menor peso del ensayo con 197.7.

Los resultados se obtuvieron de la diferencia entre el peso final y el inicial

3.2.1 Ganancia de peso mensual de los tratamientos

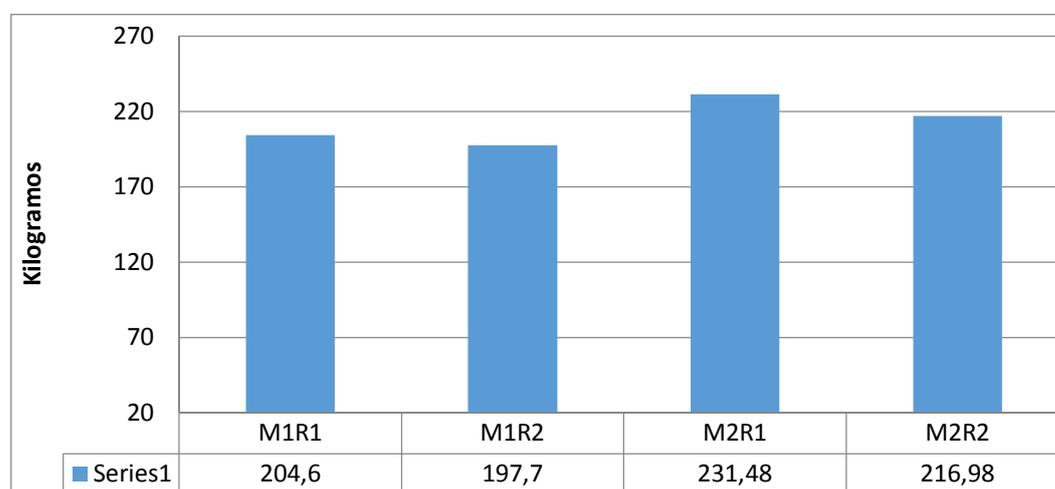
Tabla 14. Ganancia de peso de los toretes (kg)

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	M1R1	M1R2	M2R1	M2R2
1	205	186,0	237,6	206
2	216	197,1	236,3	227
3	198	199,4	217,2	204,4
4	194	202,2	232,1	216,5
5	210	204,0	234,2	231
SUMA TRATAM	1023	988,7	1157,4	1084,9
PROMEDIO	204,6	197,7	231,48	216,98

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

En el análisis de esta variable, se muestra en la tabla N. 14 y representado en el gráfico No. 11, nos indica que el T3 (M2R1), los animales enteros con Ractopamina fue el que obtuvo el mayor peso de los 4 tratamientos, seguido del T4 (M2R2) enteros sin Ractopamina, Finalmente el T1 (M1R1) castado con Ractopamina quien obtuvo el peso más inferior. Los resultados de esta variable se obtuvo de la diferencia entre el peso inicial con el peso final

Gráfico 11. Ganancia de peso toretes (kg)



Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Cuadro 14. Análisis de varianza en la ganancia de peso

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
M	2658,82	1	2658,82	31,2	<0,0001
R	570,31	1	570,31	6,69	0,0199
M*R	72,96	1	72,96	0,86	0,3686
Error	1363,67	16	85,23		
Total	4665,76	19			

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

En el cuadro N. 14 el análisis de varianza con prueba Duncan al 5% demuestra que si existe diferencia significativa, siendo el T3 el mejor tratamiento con 231,48Kg, y el T1 con 204,6Kg siendo el peso más bajo, con un C.V. de 4,34%

Cuadro 15. Duncan al 5% para ganancia de peso

M	MEDIAS
1	201,17
2	224,23
R	MEDIAS
2	207,36
1	218,04

En el cuadro No. 15, podemos observar que los toretes enteros con una media de 224.23 kg presentan mayor ganancia de peso ante los castrados con 201.17 kg. Mientras que los toretes con Suministro de Ractopamina presentan mayor ganancia de peso con una media de 218.04 kg, y los toretes que no consumían presentan 207.36 kg.

En resumen se puede notar que el Clorhidrato de Ractopamina, surge efecto en los animales enteros, coincidiendo con Schinckel *et al.*, 2000, que los β -agonistas muestran incremento en la ganancia de peso en animales de finalización entre el clorhidrato de Ractopamina y Zilpanterol.

Avendaño et al (2006), menciona que la utilización del Clorhidrato de Ractopamina, observa también incremento de peso en los grupos de bovinos tratados con β -agonistas versus los testigos reflejando un 35.44% más en el grupo experimental.

Respecto a la castración Bovina *Arias et al./Agro Sur, 2014* concluye que la castración no resulta desventajoso en la ganancia de peso diario al comparar con animales

enteros, por ello no justifica posponer la castración a una etapa post – pubertad y recomienda hacerlo antes de los tres meses de edad.

3.3 Consumo de Alimento

3.3.1 Consumo de alimento inicial

Para el cálculo del consumo, se estimó la disponibilidad de Materia vegetal al inicio del pastoreo en cada lote.

Tabla 15. Consumo de alimento inicial

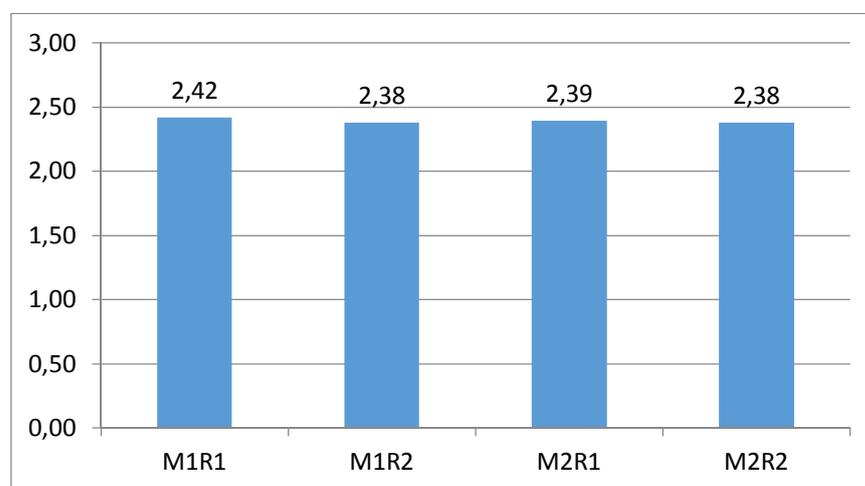
OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	M1R1	M1R2	M2R1	M2R2
1	2,53	2,47	2,43	2,34
2	2,34	2,35	2,37	2,36
3	2,38	2,37	2,38	2,43
4	2,43	2,34	2,46	2,38
5	2,42	2,38	2,33	2,38
SUM TRA	12,10	11,91	11,97	11,89
PROMEDIOS	2,42	2,38	2,39	2,38

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

La tabla N. 15 y Gráfico No. 12 se identifica el resumen de consumo del alimento al inicio del mes, mostrándonos que el T1 tiene mayor consumo, mientras que el T2, T3, T4 tienen un valor casi similar, la representación se muestra en el grafico No.12

En el primer mes aún no se puede establecer si el consumo del Clorhidrato de Ractopamina influye o no en el consumo de alimento, ya que en el primer mes los animales se encuentran en el proceso de adaptación

Grafico 12. Consumo de alimento inicial



Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Cuadro 16. Adeva para consumo de alimento inicial

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
M	0	1	0	0,39	0,5399
R	0	1	0	1,27	0,2762
M*R	0	1	0	0,21	0,6522
Error	0,05	16	0		
Total	0,05	19			

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

En cuadro N. 16 el análisis de Varianza, nos da como resultado que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 2,24%

3.3.2 Consumo de alimento 30 Días

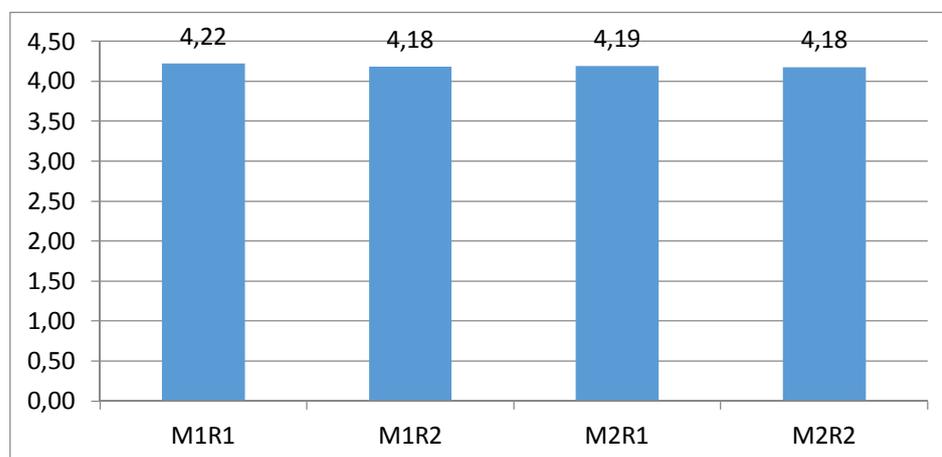
Tabla 16. Consumo de alimento a los 30 días

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	M1R1	M1R2	M2R1	M2R2
1	4,33	4,27	4,23	4,14
2	4,14	4,15	4,17	4,16
3	4,18	4,17	4,18	4,23
4	4,23	4,14	4,26	4,18
5	4,22	4,18	4,13	4,18
SUM TRA	21,10	20,91	20,97	20,89
PROMEDIOS	4,22	4,18	4,19	4,18

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Las unidades experimentales con sus respectivos tratamientos, se expresa en la tabla N. 16 y representado en el grafico No. 13 muestran que El T1 (M1R1) es el que más consumo de alimento presento e los 30 días. Seguido del T3 (M2R1), y el T2 y T4 presentan consumo similar.

Grafico 13. Consumo de alimento 30 días



Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Cuadro 17. Adeva para consumo de alimento 30 días

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
M	0	1	0	0,39	0,5399
R	0	1	0	1,27	0,2762
M*R	0	1	0	0,21	0,6522
Error	0,05	16	0		
Total	0,05	19			

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Del cuadro No. 17, no se encontraron diferencias estadísticas ($P > 0.05$) en el consumo de alimento a los 30 primeros días, para los animales enteros y castrados, con consumo de Ractopamina y la interacción entre los dos factores, el coeficiente de variación fue 1,28%.

3.3.3 Consumo de alimento 60 días

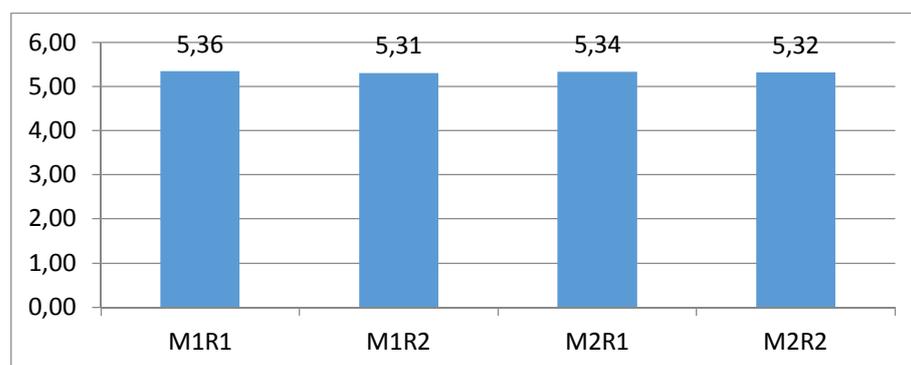
Tabla 17. Consumo de alimento para 60 días

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	M1R1	M1R2	M2R1	M2R2
1	5,47	5,38	5,38	5,29
2	5,29	5,28	5,32	5,30
3	5,31	5,30	5,31	5,37
4	5,36	5,28	5,40	5,31
5	5,36	5,31	5,27	5,34
SUM TRA	26,79	26,56	26,69	26,61
PROMEDIOS	5,36	5,31	5,34	5,32

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

A los 60 días los datos del consumo de alimento en la tabla No. 17 y Grafico No. 14 muestran que el Tratamiento que mayor consumo tiene es el T1 (M1R1) con 5,36 Kg, seguido por el T3 (M2R1), quedando en tercer lugar el T2 (M1R1)

Grafico 14. Consumo de alimento 60 días



Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Cuadro 18. Adeva para consumo de alimento para 60 días

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
M	0	1	0	0,05	0,8298
R	0	1	0	1,84	0,1943
M*R	0	1	0	0,55	0,4682
Error	0,04	16	0		
Total	0,05	19			

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

En el cuadro No. 18, no se encontraron diferencias estadísticas $P > 0.05$, en el consumo de alimento el segundo mes, para los toretes castrados y enteros, consumo de Ractopamina y la interacción entre los dos factores, el coeficiente de variación fue 0,96%.

3.3.4 Consumo de alimento 90 días

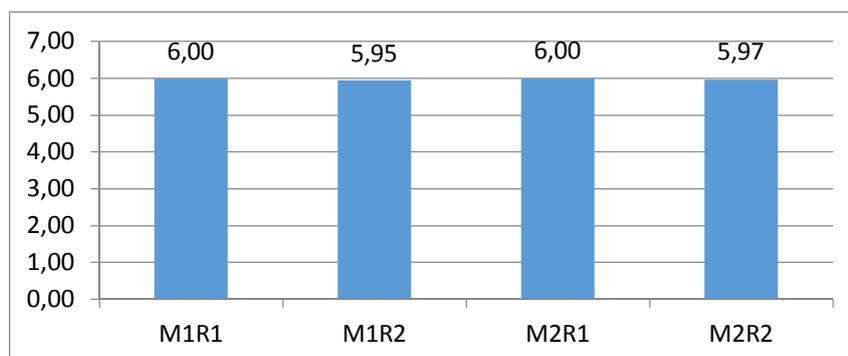
Tabla 18. Consumo de alimento 90 días

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	M1R1	M1R2	M2R1	M2R2
1	6,11	6,03	6,05	5,94
2	5,94	5,92	5,99	5,97
3	5,96	5,94	5,99	6,01
4	5,98	5,91	6,06	5,94
5	6,00	5,95	5,94	6,00
SUM TRA	29,98	29,75	30,02	29,86
PROMEDIOS	6,00	5,95	6,00	5,97

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

En la Tabla No. 18 y Grafico No. 15 se puede verificar que existe consumo de alimento similar entre los tratamientos (M1R1) y (M2R1), siguiendo los tratamientos (M2R2) representado en el gráfico No. 15

Grafico 15. Consumo de alimento 90 días



Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Cuadro 19. Adeva para consumo de alimento 90 días

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
M	0	1	0	0,44	0,5154
R	0,01	1	0,01	3,31	0,0878
M*R	0	1	0	0,1	0,7602
Error	0,04	16	0		
Total	0,05	19			

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

En el cuadro 19, no se observan diferencias estadísticas ($P > 0.05$) en todas las fuentes de variación, el coeficiente de variación fue 0,84%.

3.3.5 Consumo de alimento 120 días

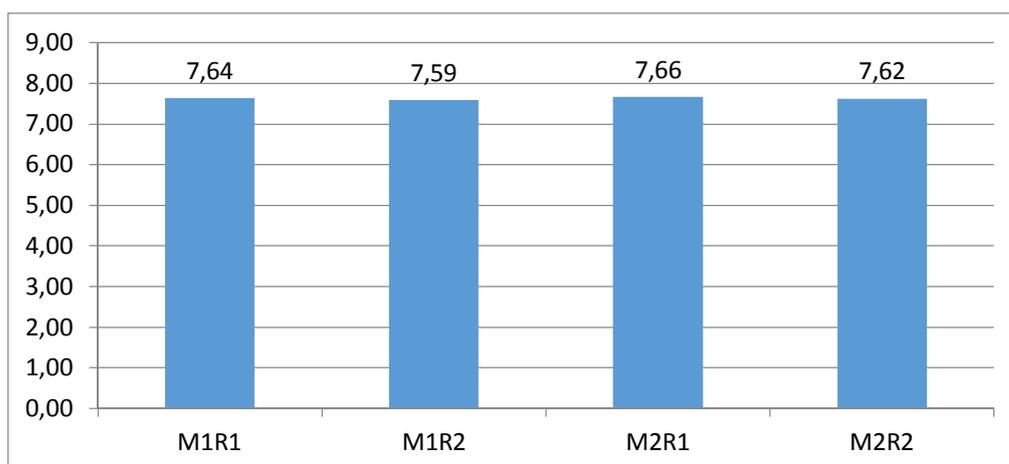
Tabla 19. Consumo de alimento 120 días

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	M1R1	M1R2	M2R1	M2R2
1	7,75	7,66	7,71	7,58
2	7,58	7,55	7,64	7,63
3	7,59	7,59	7,64	7,64
4	7,61	7,55	7,73	7,60
5	7,66	7,59	7,60	7,66
SUM TRA	38,19	37,93	38,31	38,11
PROMEDIOS	7,64	7,59	7,66	7,62

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

A los 120, el consumo de alimento se puede verificar en la tabla No. 19 y representado en el gráfico No. 16, mostrando mayor consumo en el T3 (enteros con suministro de Ractopamina), mientras que el T1 se ubica en el segundo lugar (Castrados con Ractopamina), seguido por el T4 (Enteros sin Ractopamina)

Grafico 16. Consumo de alimento 120 días



Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Cuadro 20. Adeva para consumo de alimento 120 días

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
M	0	1	0	1,66	0,2159
R	0,01	1	0,01	3,9	0,0657
M*R	0	1	0	0,03	0,8657
Error	0,04	16	0		
Total	0,06	19			

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

En el cuadro No. 20, no hay diferencias estadísticas ($P > 0.05$), para el consumo de alimento de la semana 4, para los animales que consumen Ractopamina y la interacción entre los dos factores, el coeficiente de variación fue 0,68%

3.3.6 Consumo de alimento 150 Días

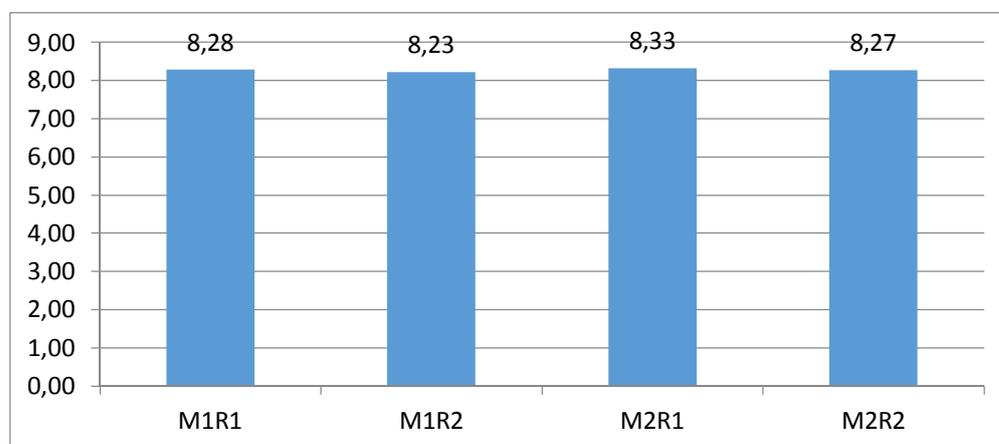
Tabla 20. Consumo de alimento 150 días

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	M1R1	M1R2	M2R1	M2R2
1	8,39	8,29	8,37	8,20
2	8,23	8,19	8,30	8,29
3	8,23	8,22	8,30	8,28
4	8,25	8,19	8,39	8,25
5	8,30	8,23	8,26	8,32
SUM TRA	41,40	41,13	41,63	41,34
PROMEDIOS	8,28	8,23	8,33	8,27

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

La tabla No 20 muestra el consumo de alimento en la semana quinta, donde T1 es superado por el T4, y el T3 se ubica en el puesto 1, identificándose en la gráfica No. 17

Gráfico 17. Consumo de alimento 150 días



Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Cuadro 21. Adeva para consumo de alimento 150 días

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
M	0,01	1	0,01	3,43	0,0825
R	0,02	1	0,02	5,56	0,0314
M*R	0	1	0	0	>0,9999
Error	0,05	16	0		
Total	0,07	19			

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

En el cuadro No. 21, se encontraron diferencias estadísticas ($P < 0.05$), para los animales que consumen Ractopamina y ninguna significación estadística ($P > 0.05$), los animales castrados y enteros a los 150 días, el coeficiente de variación fue 0,64%.

Cuadro 22. Prueba duncan al 5% para consumo de alimento a los 150 días

R	MEDIAS
2	3,25 B
1	3,30 A

Del cuadro 22, se observa dos rangos de significación en el Factor Ractopamina con y sin; en donde los toretes que consumen el promotor (R1) alcanzaron el mejor promedio de consumo de alimento con un promedio de 3,30 kg y por lo tanto ocupa el primer rango. En cuanto a los toretes sin el promotor (R2), alcanzaron un promedio de consumo de 3,25 kg y por lo tanto ocupa el último rango.

3.3.7 Consumo de alimento 180 días

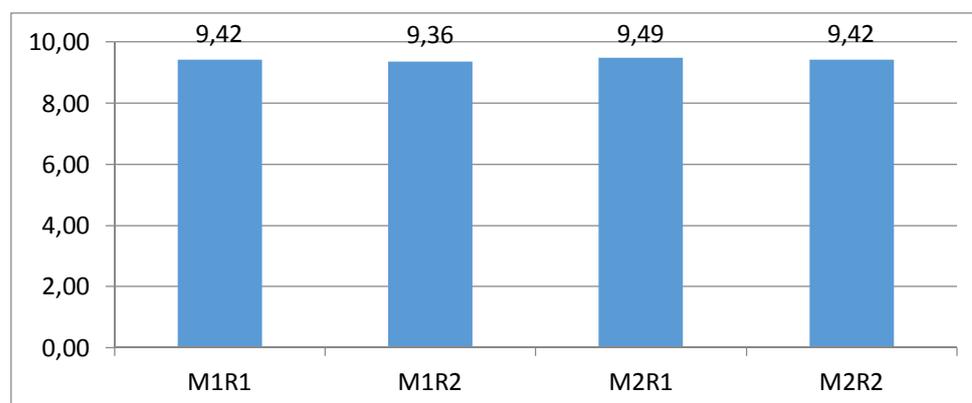
Tabla 21. Consumo de alimento 180 días

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	M1R1	M1R2	M2R1	M2R2
1	9,53	9,41	9,54	9,36
2	9,39	9,33	9,46	9,44
3	9,36	9,36	9,46	9,41
4	9,38	9,34	9,55	9,41
5	9,45	9,38	9,42	9,47
SUM TRA	47,11	46,81	47,44	47,10
PROMEDIOS	9,42	9,36	9,49	9,42

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

A los 180 días, los datos obtenidos se expresan en la tabla No. 21, y representados en el gráfico No. 18 verificando que el T3 es el grupo que mayor consumo de alimento, mientras que el T1 y T4 presentan un consumo similar, quedando el T2 en el último lugar.

Gráfico 18. Consumo de alimento 180 días



Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Cuadro 23. Adeva para consumo de alimento 180 días

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
M	0,02	1	0,02	6,54	0,0211
R	0,02	1	0,02	7,45	0,0148
M*R	0	1	0	0,05	0,8312
Error	0,04	16	0		
Total	0,08	19			

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Del cuadro No. 23, se encuentra diferencias estadísticas para los animales que consumen Ractopamina ($P < 0,05$), y ninguna diferencia estadística para la interacción ($P > 0,05$) para consumo de alimento para el sexto mes, el coeficiente de variación fue 0,55%.

Cuadro 24. Prueba Duncan al 5% para consumo de alimento 180 días

M	MEDIAS
1	9,39 A
2	9,45 B
R	MEDIAS
2	9,39 A
1	9,45 B

Del cuadro No. 24, se observa dos rangos de significación en los manejos (castados & enteros), donde los toretes enteros (M2) alcanzaron el mejor promedio de consumo de alimento con un promedio de 9,45 kg y por lo tanto ocupa el primer rango. En cuanto a los toretes Castrados (M1), alcanzaron un promedio de consumo de 9,39 kg y por lo tanto ocupa el último rango. Para los animales que consumen Ractopamina el Tratamiento que induce mayor consumo de alimento fue R1 con un promedio de 9,45 kg, en comparación con R2 que consume un promedio de 9,39 kg y por lo tanto ocupa en segundo rango.

3.3.8 Consumo de alimento 210 Días

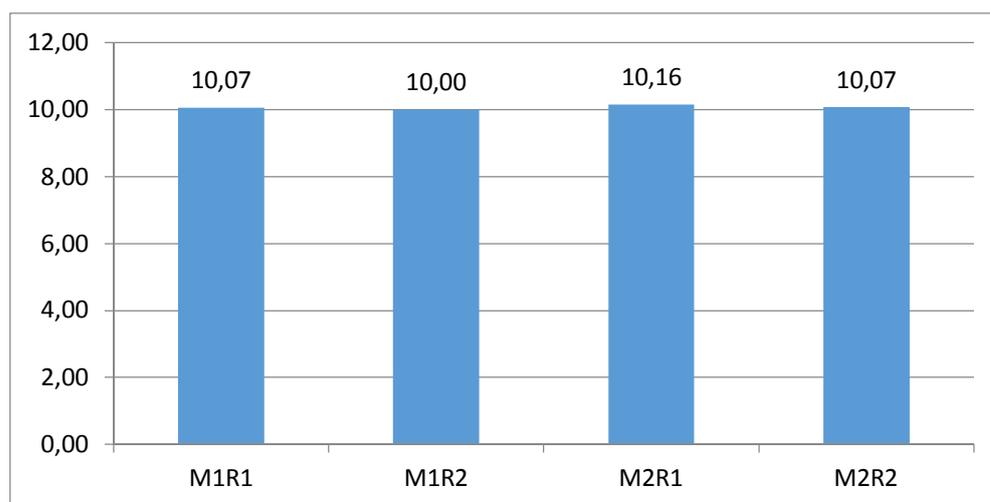
Tabla 22. Consumo de alimento semana 210 días

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	M1R1	M1R2	M2R1	M2R2
1	10,17	10,03	10,21	10,00
2	10,05	9,96	10,13	10,10
3	10,00	9,99	10,13	10,05
4	10,02	9,98	10,23	10,06
5	10,09	10,02	10,09	10,13
SUM TRA	50,33	50,00	50,79	50,35
PROMEDIOS	10,07	10,00	10,16	10,07

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

A los 210 días del consumo de alimento los datos se expresan en la tabla No. 22, representados en el gráfico No. 19; el experimento que muestra mayor consumo de alimento es el T3 (M2R1), seguido por los T1 (M1R1) y T4 (M2R2), quedando como Tratamiento con menor consumo de alimento el T2 (M1R2)

Grafico 19. Consumo de alimento 210 días



Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Cuadro 25. Adeva para consumo de alimento 210 días

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
M	0,03	1	0,03	11,85	0,0033
R	0,03	1	0,03	11,28	0,004
M*R	0	1	0	0,18	0,6802
Error	0,05	16	0		
Total	0,11	19			

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Del cuadro No. 25, se encuentra diferencias estadísticas para los manejos (castrados & enteros) y los animales que consumen Ractopamina ($P < 0,05$), el coeficiente de variación fue 0,53%.

Cuadro 26. Prueba Duncan al 5% para consumo de alimento 210 días

M	MEDIAS
1	10,03 A
2	10,11 B
R	MEDIAS
2	10,03 A
1	10,11 B

Del cuadro 26, se observa dos rangos de significación para los manejos (castrados & enteros), donde los toretes enteros (M2), alcanzaron el mejor promedio de consumo de alimento con 10,11 kg y por lo tanto ocupa el primer rango, en cuanto a los toretes castrados (M1), alcanzaron un promedio de consumo de 10,03 kg y por lo tanto ocupa el segundo rango. Para el factor Ractopamina, el mejor resultado fue R1 (con

Ractopamina), la cual se ubicó en el primer rango con 10,11 kg de consumo en comparación a R2 (sin Ractopamina) que apenas obtuvo un promedio de 10,03 kg.

3.3.9 Consumo de alimento final 240 días

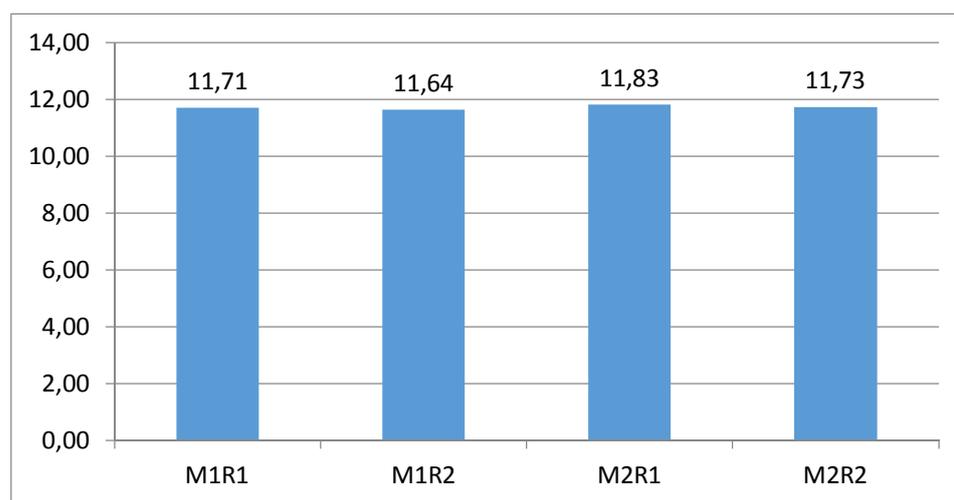
Tabla 23. Consumo de alimento final 240 días

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	M1R1	M1R2	M2R1	M2R2
1	11,82	11,67	11,88	11,65
2	11,68	11,60	11,80	11,77
3	11,63	11,63	11,79	11,72
4	11,67	11,62	11,90	11,72
5	11,73	11,67	11,76	11,80
SUM TRA	58,53	58,18	59,13	58,66
PROMEDIOS	11,71	11,64	11,83	11,73

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Los Datos Obtenidos del consumo final a 240 días se expresa en la tabla No. 23; El grupo experimental con mayor consumo de alimento al final del experimento está representada en el T3 (enteros con Ractopamina), el segundo lugar se ubica para el T4 (enteros sin Ractopamina), seguido del T1 (Castrados con Ractopamina), el T2 (castrados sin Ractopamina) ubicado en el último lugar; verificándose en el gráfico No. 20.

Gráfico 20. Consumo de alimento final 240 días



Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Cuadro 27. Adeva para consumo de alimento final 240 días

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
M	0,06	1	0,06	17,28	0,0007
R	0,03	1	0,03	9,9	0,0062
M*R	0	1	0	0,26	0,6204
Error	0,05	16	0		
Total	0,14	19			

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

En el cuadro 27, Adeva para consumo del mes final se observan diferencias significativas ($P < 0,05$), para el manejo castrados & enteros, como también para el factor Ractopamina, el coeficiente de variación fue de 0,49%.

Cuadro 28. Prueba Duncan al 5% para consumo de alimento final 240 días

M	MEDIAS
1	11,67 A
2	11,78 B
R	MEDIAS
2	11,69 A
1	11,77 B

Del cuadro 28, se observa dos rangos de significación en donde los toretes enteros (M2), alcanzaron el mejor promedio de consumo con 11,78 kg y por lo tanto ocupa el primer rango, en cuanto a los toretes castrados (M1), alcanzaron un promedio de consumo de 11,67 kg y por lo tanto ocupa el segundo rango. Para el Factor Ractopamina el mejor resultado fue R1 (con suministro), la cual se ubicó en el primer rango con 11,77 kg de consumo en comparación a R2 (sin suministro) que apenas obtuvo un promedio de 11,69 kg.

En contraste Mersmann, 1998, reporta que existe disminución en el consumo de alimento con el uso del Clorhidrato de ractopamina debido a que los B-agonistas tienen acción sobre el sistema nervioso central afectando el consumo de alimento; sin embargo, Perkins et al. (1985), observó que los B-agonistas pueden ocasionar taquifaxia en los animales, provocando que la respuesta sea temporal o durante el primer periodo de exposición al B-agonista.

Otras explicaciones que son atribuidas al consumo de alimento es que no todos se comportan de la misma manera influyendo el sexo, la edad, la raza e incluso el

temperamento, también se han dado explicaciones con respecto a otros aspectos técnicos como el manejo.

3.4 Conversión Alimenticia

3.4.1 Conversión alimenticia a los 30 Días

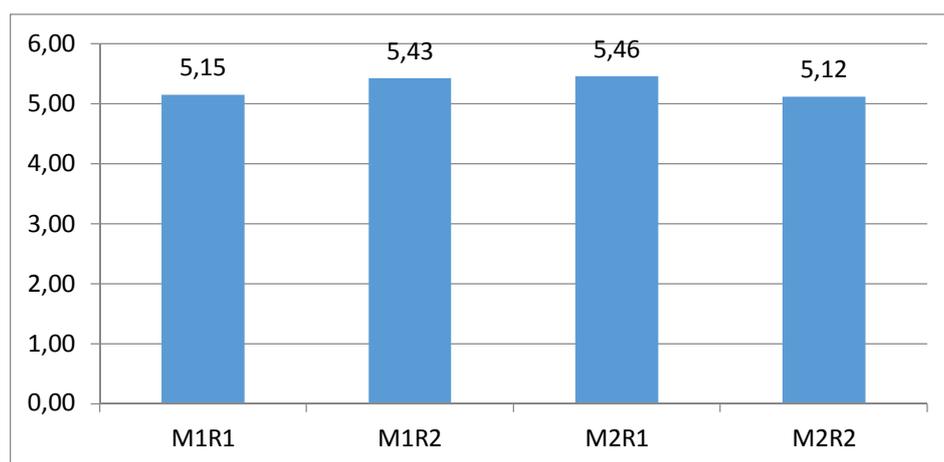
Tabla 24. Conversión alimenticia 30 días

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	M1R1	M1R2	M2R1	M2R2
1	5,36	6,30	4,69	5,35
2	4,76	5,15	4,17	5,15
3	5,19	5,38	8,64	5,42
4	5,40	5,14	5,50	5,04
5	5,03	5,19	4,33	4,63
SUM TRA	25,73	27,15	27,32	25,59
PROMEDIOS	5,15	5,43	5,46	5,12

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Los Datos de Conversión alimenticia se expresan en la Tabla No. 24 y representado en el grafico No.21. Teniendo como resultado en la conversión alimenticia el T4 con 5,12 Kg como el tratamiento que mejor ha aprovechado el alimento, seguido del T1 con 5,15 Kg, mientras que el T3 fue el que menos convirtió los nutrientes.

Grafico 21. Conversión alimenticia a los 30 días



Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Cuadro 29. Adeva para conversión alimenticia 30 días

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
M	0	1	0	0	0,9964
R	0,01	1	0,01	0,01	0,9426
M*R	0,5	1	0,5	0,52	0,4803
Error	15,29	16	0,96		
Total	15,8	19			

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Para el índice de conversión alimenticia el, Cuadro No. 29, se observa que no existió diferencias significativas para todas las fuentes de variación ($P > 0,05$) y que el coeficiente de variación fue de 18,48 %.

3.4.2 Conversión alimenticia 60 Días

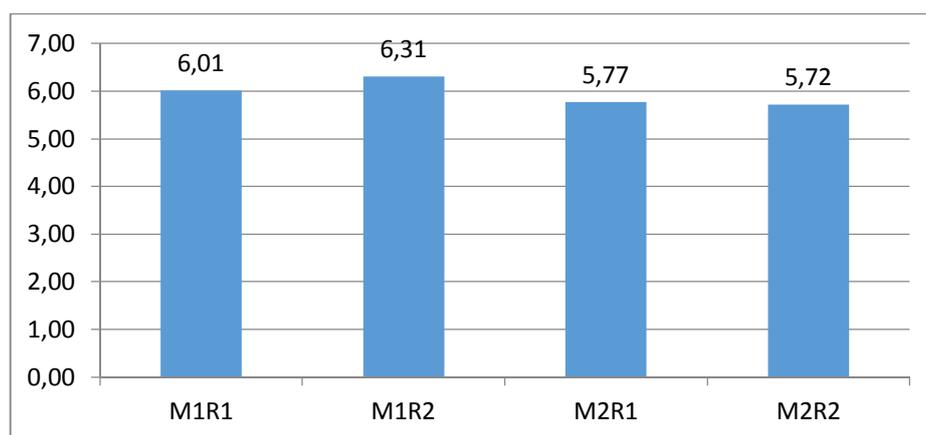
Tabla 25. Conversión alimenticia 60 días

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	M1R1	M1R2	M2R1	M2R2
1	5,89	7,11	5,56	5,69
2	5,49	6,16	5,32	5,71
3	6,20	5,92	6,20	5,95
4	6,70	6,16	6,04	6,02
5	5,77	6,20	5,70	5,25
SUM TRA	30,04	31,54	28,83	28,61
PROMEDIOS	6,01	6,31	5,77	5,72

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Los resultados obtenidos a los 60 días, se expresan en la tabla N. 25 y representado en el gráfico No. 22, mostrándonos que el T4 (M2R2) es el de mayor aprovechamiento de los alimento, en el caso del T2 (M1R2) es el que menos aprovechamiento del alimento tuvo.

Grafico 22. Conversión alimenticia a los 60 días



Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Cuadro 30. Adeva para conversión alimenticia 60 días

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
M	0,87	1	0,87	5,37	0,034
R	0,08	1	0,08	0,52	0,4794
M*R	0,14	1	0,14	0,9	0,3577
Error	2,58	16	0,16		
Total	3,67	19			

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

En el cuadro No. 30, se observa que hay diferencias estadísticas entre los semovientes castrados & enteros ($P < 0,05$), en las otras fuentes de variación no se hallaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$). El coeficiente de variación fue de 6,74%.

Cuadro 31. Prueba Duncan al 5% para conversión alimenticia 60 días

M	MEDIAS
2	5,74 A
1	6,16 B

En la prueba Duncan al 5%, en el cuadro No. 31, se observa que M2 (toretos enteros), alcanzó un promedio de 5,74 unidades de conversión alimenticia, por lo tanto se ubicó en el primer lugar del primer rango, seguido por el M1 (toretos castrados) con 6,16 Kg unidades de conversión alimenticia.

3.4.3 Conversión alimenticia 90 días

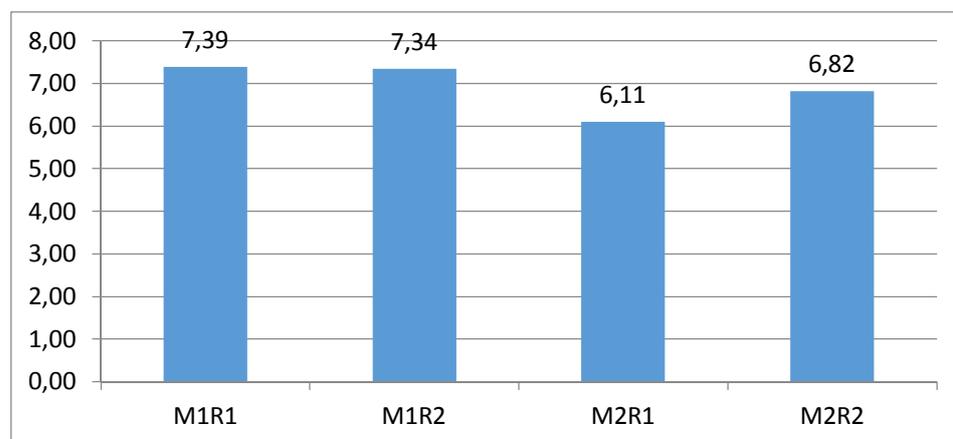
Tabla 26. Conversión alimenticia 90 días

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	M1R1	M1R2	M2R1	M2R2
1	7,57	7,10	6,13	6,58
2	6,82	7,34	6,11	5,88
3	7,10	7,25	5,99	7,51
4	8,06	7,33	6,16	7,71
5	7,38	7,68	6,16	6,43
SUM TRA	36,94	36,71	30,54	34,11
PROMEDIOS	7,39	7,34	6,11	6,82

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

En la tabla No. 26 y Grafico No. 23 se muestran cambios en la conversión alimenticia, mostrándonos que el T3 (entero con Ractopamina) es el experimento que muestra mayor conversión alimenticia, seguido del T3 (enteros sin Ractopamina).

Grafico 23. Conversión alimenticia a los 90 días



Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Cuadro 32. Adeva para conversión alimenticia 90 días

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
M	4,02	1	4,02	18,64	0,0005
R	0,55	1	0,55	2,57	0,1285
M*R	0,72	1	0,72	3,33	0,0868
Error	3,45	16	0,22		
Total	8,75	19			

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

En el cuadro 32, se observa que hay diferencias estadísticas para el factor castrados & enteros ($P < 0,05$), en las otras fuentes de variación no se hallaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$). El coeficiente de variación fue de 6,72.

Cuadro 33. Prueba Duncan al 5% para conversión alimenticia 90 días

M	MEDIAS
2	6,47 A
1	7,36 B

En la prueba Duncan al 5%, en el cuadro 33, se observa que la mejor conversión alimenticia son los M2 (Enteros), el cual alcanzó un promedio de 6,47 unidades de conversión alimenticia, por lo tanto se ubicó en el primer lugar, en relación a M1 (Castrados) que alcanzó 7,36 unidades de conversión con menor eficiencia y por lo tanto se ubicó en el segundo lugar.

3.4.4 Conversión alimenticia 120 Días

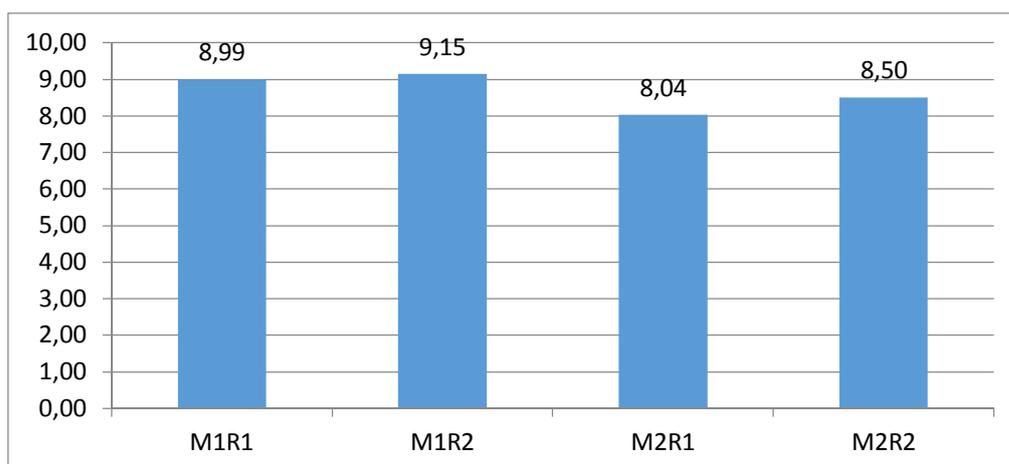
Tabla 27. Conversión alimenticia 120 días

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	M1R1	M1R2	M2R1	M2R2
1	8,94	9,77	8,03	9,24
2	8,75	9,36	8,07	8,03
3	9,49	8,79	8,18	9,55
4	9,88	9,06	7,94	7,92
5	7,87	8,76	7,97	7,76
SUM TRA	44,93	45,74	40,19	42,50
PROMEDIOS	8,99	9,15	8,04	8,50

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

En la tabla No. 27 y Gráfico No. 24 muestra que el T3 (Toretos enteros con Ractopamina), es el tratamiento que mayor aprovechamiento de los alimentos tiene, seguido del T4 (toretos enteros sin Ractopamina), y finalmente los T2 (Toretos castrados Sin Ractopamina) son los que no aprovechan el alimento.

Grafico 24. Conversión alimenticia a los 120 días



Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Cuadro 34. Adeva para conversión alimenticia 120 días

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
M	3,18	1	3,18	8,69	0,0095
R	0,49	1	0,49	1,33	0,2661
M*R	0,11	1	0,11	0,31	0,5873
Error	5,87	16	0,37		
Total	9,65	19			

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Del cuadro 34, se observa que hay diferencias estadísticas para el Factor castrados & enteros ($P < 0,05$), en las otras fuentes de variación no se hallaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$). El coeficiente de variación fue de 6,98%

Cuadro 35. Prueba Duncan al 5% para conversión alimenticia 120 días

M	MEDIAS
2	8,27 A
1	9,07 B

En la prueba Duncan al 5%, en el cuadro No. 35, se observa que los M2 (Toretos enteros), alcanzaron un promedio de 8,27 unidades de conversión alimenticia, por lo tanto se ubicó en el primer lugar, en relación a los M1 (Toretos castrados) que alcanzó 9,07 unidades de conversión con menor eficiencia y por lo tanto se ubicó en el segundo lugar.

3.4.5 Conversión alimenticia 150

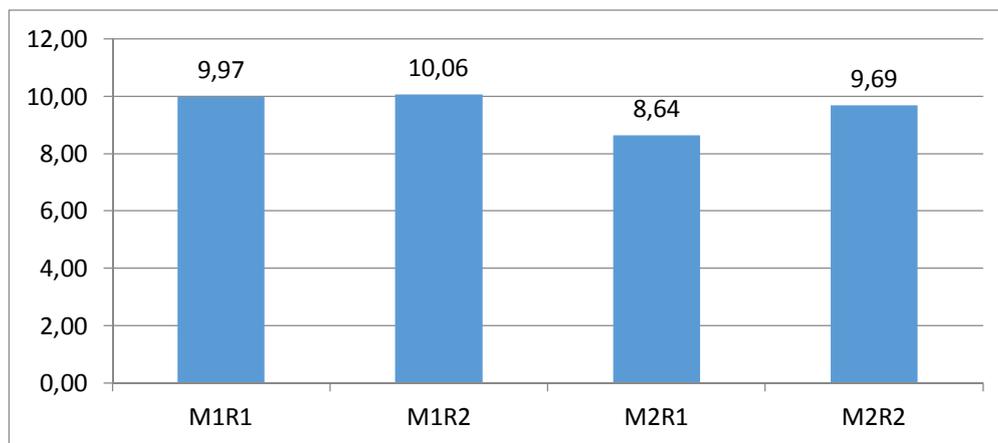
Tabla 28. Conversión alimenticia 150 días

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	M1R1	M1R2	M2R1	M2R2
1	10,01	10,66	8,80	10,96
2	9,45	9,85	8,82	8,92
3	10,20	10,32	8,58	10,22
4	10,35	9,77	8,50	9,47
5	9,86	9,71	8,48	8,89
SUM TRA	49,87	50,30	43,18	48,47
PROMEDIOS	9,97	10,06	8,64	9,69

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

A los 150 días las conversiones alcanzadas se registran en la tabla No. 28 y Grafico No. 25 Observándose que el T3 (M2R1), tiene un índice más eficiente. Mientras que los T1 (M1R1) y T2 (M1R2), son los que presentan menos eficiencia en la conversión alimenticia

Grafico 25. Conversión alimenticia a los 150 días



Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Cuadro 36. Adeva para conversión alimenticia 150 días

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
M	3,65	1	3,65	13,14	0,0023
R	1,64	1	1,64	5,89	0,0274
M*R	1,17	1	1,17	4,22	0,0567
Error	4,44	16	0,28		
Total	10,9	19			

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Del cuadro 36, existe diferencias estadísticas para los factores castrados & enteros y con & sin Ractopamina ($P < 0,05$), para la conversión alimenticia. El coeficiente de variación fue 5,49%.

Cuadro 37. Prueba Duncan al 5% para conversión alimenticia 150 días

M	MEDIAS
2	9,16 A
1	10,02 B
R	MEDIAS
1	9,31 A
2	9,88 B

Del cuadro 37, se observa dos rangos de significación en donde los toretes enteros (M2), alcanzaron el mejor promedio con 9,16 unidades de conversión alimenticia y por lo tanto ocupa el primer rango como más eficiente, en cuanto a los toretes Castrados (M1), alcanzaron un promedio de 10.02 unidades de conversión y por lo tanto ocupa el último rango. Para el factor Ractopamina el mejor resultado fue R1 (con), la cual se ubicó en el primer rango con 9,31 unidades de conversión, en comparación a R2 (sin) que apenas obtuvo un promedio de 9,88 unidades de conversión y por lo tanto se ubicó en el segundo lugar.

3.4.6 Conversión alimenticia 180

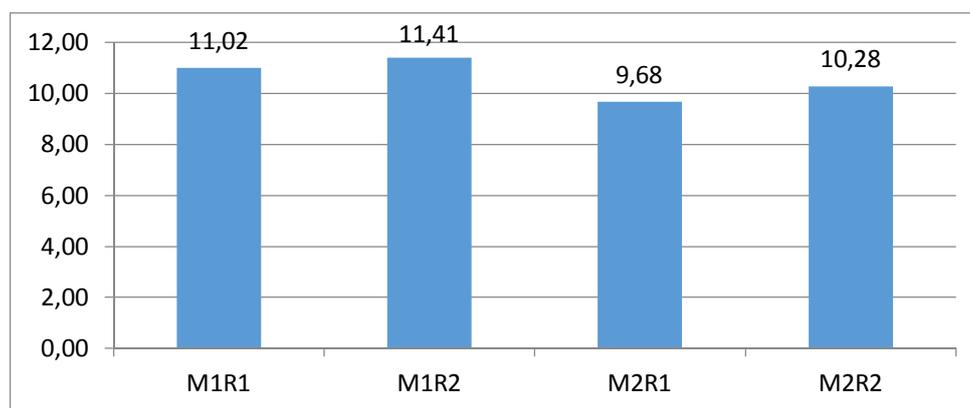
Tabla 29. Conversión alimenticia 180 días

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	M1R1	M1R2	M2R1	M2R2
1	11,44	13,25	9,23	9,96
2	10,06	11,20	9,79	10,04
3	11,70	11,28	9,72	11,53
4	11,72	10,77	10,05	9,70
5	10,17	10,54	9,58	10,15
SUM TRA	55,08	57,03	48,38	51,38
PROMEDIOS	11,02	11,41	9,68	10,28

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

En la tabla No. 29 y Gráfico No. 26 se identifica que T3 presenta mayor eficacia en la conversión alimenticia, llevando a la par el mejor peso entre los demás tratamientos.

Gráfico 26. Conversión alimenticia 180 días



Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Cuadro 38. Adeva para conversión alimenticia 180 días

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
M	7,66	1	7,66	12,48	0,0028
R	1,23	1	1,23	2	0,1761
M*R	0,06	1	0,06	0,09	0,7662
Error	9,82	16	0,61		
Total	18,77	19			

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Del cuadro No. 38, en el análisis de varianza, se observa que hay diferencias estadísticas para el factor castrados & enteros ($P < 0,05$), en las otras fuentes de variación no se hallaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$). El coeficiente de variación fue de 7,40%.

Cuadro 39. Prueba Duncan al 5% para conversión alimenticia 180 días

M	MEDIAS
2	9,98 A
1	11,21 B

En la prueba Duncan al 5%, en el cuadro No 39, se observa que los toretes enteros (M2) alcanzan un promedio de 9,98 unidades de conversión alimenticia, por lo tanto se ubicó en el primer lugar del primer rango de eficiencia alimentaria, en relación a M1 (Castrados) que alcanzó 11,21 unidades de conversión con menor eficiencia y por lo tanto se ubicó en el segundo rango.

3.4.7 Conversión alimenticia 210

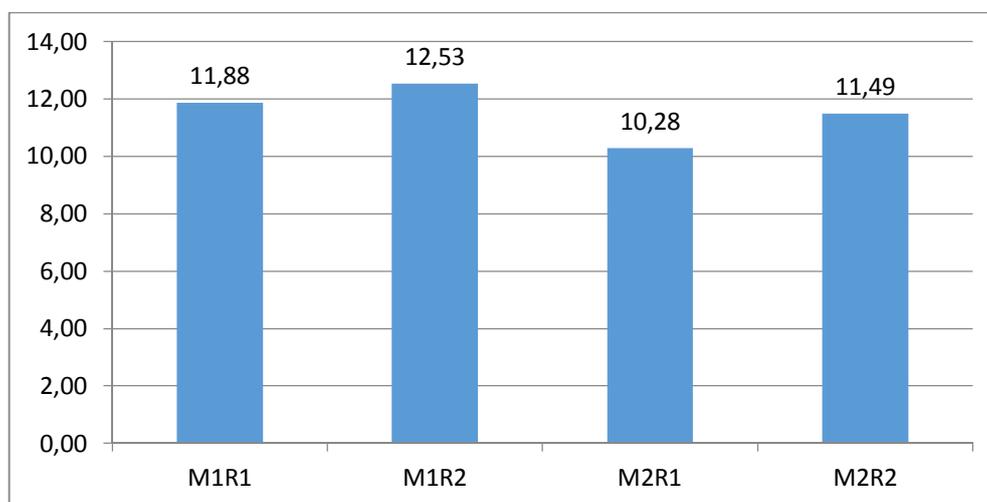
Tabla 30. Conversión alimenticia 210

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	M1R1	M1R2	M2R1	M2R2
1	12,13	13,35	10,15	12,40
2	10,39	12,87	10,36	10,55
3	12,40	12,65	10,54	12,13
4	11,90	11,85	9,79	11,30
5	12,56	11,95	10,56	11,06
SUM TRA	59,38	62,67	51,40	57,43
PROMEDIOS	11,88	12,53	10,28	11,49

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

En la tabla No. 30, se detallan los resultados de la conversión alimenticia, observándose diferencia entre los experimentos. El tratamiento más eficiente es el T3 (M2R1), llevando consigo un mayor incremento de peso, mientras que el T2 (M1R2) es el tratamiento con menos eficiencia de conversión alimenticia, la representación se muestra en el gráfico No. 27

Gráfico 27. Conversión alimenticia 210 días



Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Cuadro 40. Adeva para conversión alimenticia 210 días

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
M	8,73	1	8,73	18,95	0,0005
R	4,35	1	4,35	9,45	0,0073
M*R	0,38	1	0,38	0,82	0,3783
Error	7,37	16	0,46		
Total	20,82	19			

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Del cuadro No. 40, se encuentra diferencias estadísticas para los Factores castrados & enteros y los Toretos con y sin Ractopamina ($P < 0,05$), y ninguna diferencia estadística para la interacción ($P > 0,05$) para la conversión alimenticia. El coeficiente de variación fue 5,88%.

Cuadro 41. Prueba Duncan al 5% para conversión alimenticia 210 días

M	MEDIAS
2	10,88 A
1	12,21 B
R	MEDIAS
1	11,08 A
2	12,01 B

Del cuadro 41, se observa dos rangos de significación en donde los toretes enteros (M2), alcanzaron el mejor promedio de unidades de conversión alimenticia con 10,88 y por lo tanto ocupa el primer rango como más eficiente, en cuanto a los toretes castrados (M1), alcanzaron un promedio de 12,21 unidades de conversión y por lo tanto ocupa el último rango. Respecto al Clorhidrato de Ractopamina, el mejor resultado fue R1, toretes con suministro de Ractopamina la cual se ubicó en el primer rango con 11,08 unidades de conversión, en comparación a R2 que apenas obtuvo un promedio de 12,01 unidades de conversión y por lo tanto se ubicó en el último lugar del segundo rango.

3.4.8 Conversión alimenticia Final (240 Días)

Tabla 31. Conversión alimenticia final (240 días)

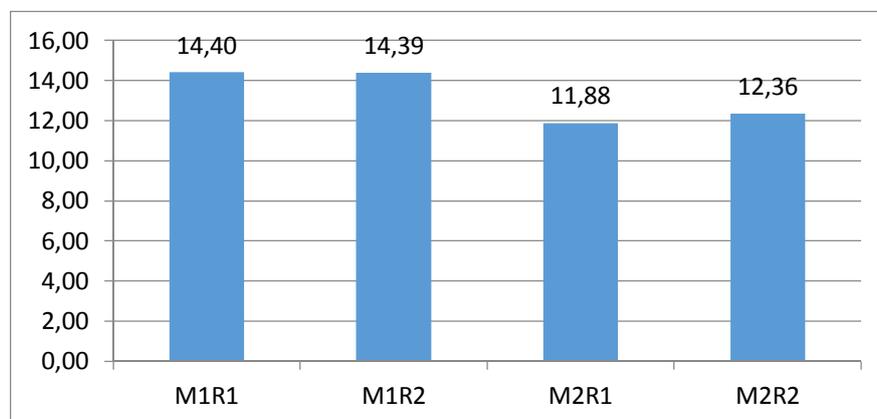
OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	M1R1	M1R2	M2R1	M2R2
1	14,09	14,30	11,73	13,37
2	15,09	14,92	12,19	12,45
3	14,43	14,48	12,11	11,80
4	13,70	14,35	11,57	12,24
5	14,72	13,91	11,79	11,95
SUM TRA	72,02	71,96	59,39	61,81
PROMEDIOS	14,40	14,39	11,88	12,36

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Los Resultados de conversión alimenticia final, se detallan en la tabla No. 31 y representados en el gráfico No. 28 en la que se identifica al T3 (Toretos Enteros con Ractopamina) una conversión alimenticia eficiente, seguido por el T4 (Toretos enteros

sin Ractopamina), y finalmente el T1 (Toretos castrados con Ractopamina) con un bajo índice de conversión

Grafico 28. Conversión alimenticia 240 días



Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Cuadro 42. Adeva para conversión alimenticia final (240 días)

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
M	25,97	1	25,97	118,91	<0,0001
R	0,28	1	0,28	1,26	0,2774
M*R	0,31	1	0,31	1,42	0,2509
Error	3,49	16	0,22		
Total	30,05	19			

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Del cuadro No. 42, se observa que hay diferencias estadísticas entre los semovientes Castrados y Enteros ($P < 0,05$), en las otras fuentes de variación no se hallaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$). El coeficiente de variación fue de 3,52%.

Cuadro 43. Prueba Duncan al 5% para conversión alimenticia 240 días

M	MEDIAS
2	12,12 A
1	14,4 B

En la prueba Duncan al 5%, en el cuadro No. 43, se observa que el mejor índice de conversión tienen los toretes enteros (M2), el cual alcanzó un promedio de 12,12 unidades de conversión alimenticia, por lo tanto se ubicó en el primer lugar del primer rango, en relación a M1 (Castrados) que alcanzó 14,4 unidades de conversión con menor eficiencia y por lo tanto se ubicó en el segundo rango.

Esta investigación concuerda con Suarez (1985), en su investigación, mencionando, que La CA promedio para TT (testigo), TR (tratamiento con Ractopamina) y TZ (Tratamiento con Zilpanterol) fue de 7.7, 6.2 y 5.9 respectivamente ($P>0.05$). Las tendencias indican que el uso de β -agonistas en la alimentación animal mejora este parámetro en un 19.5% para TR y un 23.4% para TZ en relación con TT

3.5 Análisis Económico

Tabla 32. Tabla de egresos (USD)

EGRESOS	M1R1	M1R2	M2R1	M2R2
Adquisición Toretes	1250	1250	1250	1250
Capsulas de Ractopamina	121,5	0	121,5	
Castración	15	15		
Sal Mineral	80	80	80	80
Antiparasitario Oral				
Antiparasitario Inyectable	8,75	8,75	8,75	8,75
Vitamina ADE	2.5	2.6	2.7	2.8
Egresos	1475,25	1353,75	1460,25	1338,75

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Del análisis obtenido en esta investigación, se puede destacar que la metodología aplicada en esta investigación es rentable, comparando los egresos ilustrados en la tabla No. 32, Muestra que existe el 50% de ganancia sobre la inversión.

Tabla 33. Tabla de ingresos

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	M1R1	M1R2	M2R1	M2R2
Peso Kg	2005	1942,7	2115,4	2028,9
Peso Lbs	4411	4273,94	4653,88	4463,58
USD/lb P.V.	0,7	0,7	0,7	0,7
Venta	3087,7	2991,8	3257,7	3124,5

Fuente: Juan C. Chancusig 2014

Tabla 34. Tabla de resultados de análisis económico (USD)

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	M1R1	M1R2	M2R1	M2R2
Egresos	1475,25	1353,75	1460,25	1338,75
Total INGRESOS	3088	2991,8	3257,7	3124,5
UTILIDAD	1612,45	1638,0	1797,5	1785,8
	24%	24%	26%	26%

6833,7

CONCLUSIONES

- De los resultados obtenidos, concluimos que el suministro de 200mg del Clorhidrato de Ractopamina en los toretes castrados, no ejerce efecto sobre la ganancia de peso, siendo más efectivo en toretes enteros.
- Durante los 120 días de ensayo, no se presentó diferencia en el consumo de alimento, pero a partir de los 150 días se empezó a notar incremento en el consumo en el T3 (enteros con suministro de Ractopamina).
- El clorhidrato de Ractopamina ejerce efecto en la conversión y aprovechamiento del alimento a partir de los 90 días, en los toretes enteros.
- En el análisis económico el consumo de Ractopamina, al comparar los toretes castrados y enteros, presentó diferencias; sin embargo entre toretes enteros la diferencia es mínima.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso del clorhidrato de Ractopamina, como suplemento para engorde o Ceba de toretes enteros, ya que produjo un buen rendimiento en ganancia de peso y conversión alimenticia en los animales enteros versus los castrados.
- Efectuar otras investigaciones considerando otros parámetros como la condición corporal del animal y la medición de altura, para verificar el comportamiento de crecimiento de toretes castrados y enteros.
- Separara los animales castados y enteros al momento del pastoreo, para que el consumo de alimento sea homogéneo entre los tratamientos, evitando el conflicto por el pasto.
- En el campo experimental científico, no medir los pesos de los toretes con cinta bovinométrica, sino con una báscula electrónica, para que los dato obtenidos sean más precisos al momento de la evaluación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ARBOLEDA, O. Ganado de Carne. Segunda Edición. UNC, Colombia 1989
2. BAVERA, G.A. Producción Bovina de Carne. Segunda Edición. Ripalme. Perú 2006
3. CASTELLANO, Giorgio; KLEE, Germán; CHAVARRIA, Jorge – Sistema de Engorda de Bovinos a pastoreo, Universidad de Chile 2007
4. CHAVEZ, Francisco, LUENGAS Rosalba, Manual de Ganado Bovino de Engorda, San Martín – Soyolapam, 2007
5. CHURCH, D. POND, W. Fundamentos de Nutrición y alimentación de los animales. Noriega editores. México 1996. ISBN° 968-18-2173-4 Pág. 36
6. DYCE, K. SACK, W. WENSING, C. AnatomíaVeterinaria. Segunda Edición. McGraw Hill Interamericana. México 1999. ISBN° 970-10-2166-5 pág. 761-766
7. DOMINGUES, I., MONDRAGON, J., GONZALES, M. Los β -Agonistas adrenérgicos. Universidad Autónoma de México. México 2008, pág. 279- 281
8. DURAN, F. Vademécum Veterinario, Edición 2006. Grupo Latino Edición Colombia 2006. ISBN N° 958-8203-12-0 Pág. 28, 1318
9. IZQUIERDO, M. Glosario de Términos Pecuarios, Primera Edición. Ambato 2005. Pág. 31, 109,111
10. FRANDSON, R. SPURGEON. Anatomía Y Fisiología de los animales domésticos. Quinta Edición. McGraw Hill. México 1995. ISBN° 968-25-2127-0 pág. 298, 308-313, 329
11. KOESLAG, J. Bovinos de Leche. Tercera Edición. Editorial Trillas. México 2009. ISBN° 978-968-24-8006-5. Pág. 20

12. LOPEZ, L., Confinamiento de bovinos, Segunda Edición, Embrapa SPI 1996.
13. MAYNARD, L.; LOOSLI, J.; HINTZ, H.; WARNER, R. Nutrición Animal, Séptima Edición. McGraw Hill. México 1981. ISBN N°. 968-6046-76-3
14. MORALES, Jorge – Modelo de investigación y Producción de ganado Bovino de Carne – Cría, Estación Experimental Enrique Jiménez, Costa Rica Octubre 2003. Pág. 45-50
15. MORENO, F. ; MOLINA D., Manual de Buenas Prácticas Agropecuarias, FAO 2007
16. OCAMPO, Luis. SUMANO, Héctor. Farmacología Veterinaria, Segunda Edición. McGraw-Hill Interamericana. México
17. PARDO, E; RATERA, C. Producción y Aprovechamiento de Praderas y Forrajes. Segunda Edición. Editorial Mundi-prensa. España, 1991. ISBN N° 84-7114-329-1
18. ROSEMBERG, Manuel. Manejo de Ganado Bovino de Carne y Doble propósito. 1ra edición. Lima – Perú 1992. Pág. 65
19. SANCHEZ, Cristian. Ganado Vacuno. Editorial Ripalme. Colección Granja y Negocio, Lima – Perú 2003. ISBN N°. 9972-9707-9-5
20. SHIGERU, Takagi. Manual de Manejo para engorde de ganado Bovino. CETABOL, Bolivia 2006
21. SISON, S. Anatomía de los animales domésticos. Quinta Edición. Salvat. Barcelona – España 1953. Pág. 982
22. SOLANO, Indira, Aparato Reproductor en el Macho y Hembra, UNAD Programa de Zootecnia, 2009

23. SORENSEN, A.M. Reproducción Animal. Primera Edición, McGraw Hill.
México. 1982, ISBN N°. 968-451-152-3

24. TORRANO, Cesar. MV. PhD. Laboratorio Fort Dodge, USA

25. WATTIAUX, M., Sistema Digestivo del Bovino, Primera Edición, Instituto
Babcock, Universidad de Wisconsin-Madison, 1999, ISBN N°. 92-34266-7304.
pp

PAGINAS DE INTERNET

- a. http://www.infocarne.com/bovino/comercio_consumo_carne_leche_de_vaca.htm
- b. <http://www.revistalideres.ec/lideres/consumo-carnicos-ecuador.html>
- c. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/3664/1/6191.pdf>

ANEXO

Registro 1. GANANCIA DIARIA DE PESO EN KILOGRAMOS

TRATAMIENTOS		MESES																
		0	1		2		3		4		5		6		7		8	
IDENTIFICACION (Arete)	INTERACCION M X R	PESO	PESO	GDP														
170	M1R1	216,0	241,0	0,81	267,0	0,93	292,0	0,81	318,0	0,87	344,0	0,84	369,0	0,83	395,0	0,84	421,0	0,84
171	M1R1	190,0	215,0	0,81	239,0	0,86	265,0	0,84	289,0	0,80	314,0	0,81	338,0	0,80	363,0	0,81	388,0	0,81
172	M1R2	209,0	230,0	0,68	251,2	0,76	277,5	0,85	301,0	0,78	325,1	0,78	346,4	0,71	369,7	0,75	395,0	0,82
173	M1R1	195,0	221,0	0,84	247,0	0,93	272,2	0,81	301,4	0,97	327,5	0,84	355,4	0,93	380,3	0,80	405,0	0,80
174	M2R1	196,0	224,0	0,90	251,1	0,97	281,7	0,99	310,5	0,96	340,0	0,95	371,0	1,03	402,2	1,01	433,6	1,01
175	M2R1	205,0	229,0	0,77	254,0	0,89	284,5	0,98	313,7	0,97	344,3	0,99	372,8	0,95	405,2	1,05	437,1	1,03
176	M1R2	188,0	212,0	0,77	237,1	0,90	262,5	0,82	288,4	0,86	313,1	0,80	338,0	0,83	362,5	0,79	387,4	0,80
177	M2R1	181,0	212,0	1,00	240,0	1,00	270,4	0,98	298,8	0,95	328,0	0,94	357,0	0,97	387,3	0,98	417,3	0,97
178	M2R1	200,0	215,0	0,48	239,0	0,86	270,0	1,00	298,0	0,93	328,0	0,97	357,2	0,97	387,0	0,96	417,2	0,97
179	M1R2	183,0	208,0	0,81	232,0	0,86	257,0	0,81	282,0	0,83	308,0	0,84	334,0	0,87	360,1	0,84	385,2	0,81
180	M1R2	190,0	215,0	0,81	239,0	0,86	263,0	0,77	289,0	0,87	315,3	0,85	342,0	0,89	368,0	0,84	394,0	0,84
181	M1R2	184,0	209,0	0,81	233,0	0,86	258,0	0,81	282,2	0,81	308,0	0,83	333,0	0,83	357,0	0,77	381,1	0,78
182	M1R1	200,0	224,3	0,78	246,7	0,80	269,7	0,74	292,8	0,77	317,5	0,80	341,5	0,80	367,6	0,84	394,0	0,85
183	M1R1	181,0	208,0	0,87	235,0	0,96	262,0	0,87	288,0	0,87	315,0	0,87	343,0	0,93	373,0	0,97	397,0	0,77
184	M2R2	185,0	210,0	0,81	236,0	0,93	267,5	1,02	296,0	0,95	324,8	0,93	353,0	0,94	382,7	0,96	412,0	0,95
185	M2R2	187,0	215,0	0,90	243,5	1,02	272,4	0,93	302,0	0,99	331,0	0,94	359,0	0,93	387,4	0,92	418,0	0,99
186	M2R2	188,0	213,7	0,83	238,4	0,88	262,3	0,77	291,1	0,96	318,1	0,87	347,2	0,97	374,8	0,89	404,5	0,96
187	M2R2	200,0	224,2	0,78	249,5	0,90	274,3	0,80	298,3	0,80	323,4	0,81	347,9	0,82	373,6	0,83	404,4	0,99
188	M2R1	176,0	205,6	0,95	231,5	0,93	261,4	0,96	290,0	0,95	320,2	0,97	349,7	0,98	379,3	0,95	410,2	1,00
189	M2R2	184,0	208,0	0,77	234,0	0,93	262,0	0,90	286,6	0,82	309,8	0,75	338,0	0,94	363,0	0,81	390,0	0,87

GDP: Ganancia Diaria de Peso

Fuente: Juan C. Chancusig

Registro 2. PROMEDIO DE CONSUMO DE ALIMENTO (Kg)

TRATAMIENTOS		CONSUMO DE ALIMENTO MENSUAL Kg (M.S.)								
		C.A.	C.A.	C.A.	C.A.	C.A.	C.A.	C.A.	C.A.	C.A.
IDENTIFICACION (Arete)	INTERACCION M x R	0	1	2	3	4	5	6	7	8
170	M1r1	2,53	4,33	5,47	6,11	7,75	8,39	9,53	10,17	11,82
183	M1r1	2,34	4,14	5,29	5,94	7,58	8,23	9,39	10,05	11,68
171	M1r1	2,38	4,18	5,31	5,96	7,59	8,23	9,36	10,00	11,63
182	M1r1	2,43	4,23	5,36	5,98	7,61	8,25	9,38	10,02	11,67
173	M1r1	2,42	4,22	5,36	6,00	7,66	8,30	9,45	10,09	11,73
172	M1R2	2,47	4,27	5,38	6,03	7,66	8,29	9,41	10,03	11,67
181	M1R2	2,35	4,15	5,28	5,92	7,55	8,19	9,33	9,96	11,60
176	M1R2	2,37	4,17	5,30	5,94	7,59	8,22	9,36	9,99	11,63
179	M1R2	2,34	4,14	5,28	5,91	7,55	8,19	9,34	9,98	11,62
180	M1R2	2,38	4,18	5,31	5,95	7,59	8,23	9,38	10,02	11,67
174	M2R1	2,43	4,23	5,38	6,05	7,71	8,37	9,54	10,21	11,88
177	M2R1	2,37	4,17	5,32	5,99	7,64	8,30	9,46	10,13	11,80
178	M2R1	2,38	4,18	5,31	5,99	7,64	8,30	9,46	10,13	11,79
175	M2R1	2,46	4,26	5,40	6,06	7,73	8,39	9,55	10,23	11,90
188	M2R1	2,33	4,13	5,27	5,94	7,60	8,26	9,42	10,09	11,76
189	M2R2	2,34	4,14	5,29	5,94	7,58	8,20	9,36	10,00	11,65
184	M2R2	2,36	4,16	5,30	5,97	7,63	8,29	9,44	10,10	11,77
187	M2R2	2,43	4,23	5,37	6,01	7,64	8,28	9,41	10,05	11,72
186	M2R2	2,38	4,18	5,31	5,94	7,60	8,25	9,41	10,06	11,72
185	M2R2	2,38	4,18	5,34	6,00	7,66	8,32	9,47	10,13	11,80

C.A: Consumo de alimento

Fuente: Juan C. Chancusig

MANEJO DEL CLORHIDRATO DE RACTOPAMINA



EVALUACION DE PASTO PARA CONSUMO (M.S.)



CONSUMO DE SAL MINERAL



CONSUMO DE FARDOS



Toretos Castrados con Ractopamina



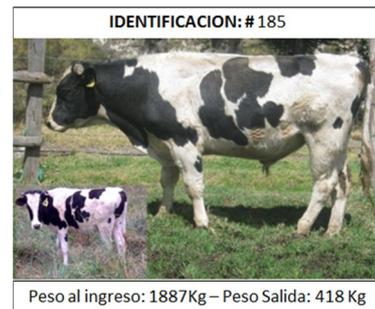
Toretos Castrados Sin Ractopamina



TORETES ENTEROS CON RACTOPAMINA



TORETES ENTEROS SIN RACTOPAMINA



Embarque de toretes

