

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE ZOOTECNIA

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS PECUARIAS



**“EVALUACIÓN TÉCNICO – ECONÓMICO DEL ENGORDE
INTENSIVO DE TOROS CRIOLLOS EN CONDICIONES DE
COSTA - DISTRITO DE LURÍN – LIMA”**

Tesis

Para optar el título de:

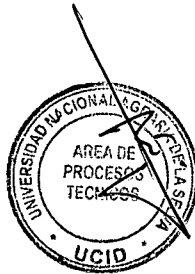
INGENIERO ZOOTECNISTA

FREDY CARLES LOYOLA CONCHUCOS

PROMOCIÓN 2010 – II

Tingo María – Perú

2012



L02

L88

Loyola Conchucos, Fredy Carlesi

Evaluación técnico - económico del engorde intensivo de toros criollos en condiciones de costa - distrito de Lurín - Lima. - Tingo María, 2012

75 páginas.; 16 cuadros; 08 figuras.; 50 ref.; 30 cm.

Tesis (Ingeniero Zootecnista) Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María (Perú). Facultad de Zootecnia.

- | | | |
|-------------------|----------------------------|------------------------|
| 1. ENGORDE | 2. COMERCIALIZACIÓN | 3. RACIÓN |
| 4. TOROS | 5. RENTABILIDAD | 6. ALIMENTACIÓN |



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE ZOOTECNIA**

Av. Universitaria Km. 2 Teléfono: (062) 561280
TINGO MARÍA

"Año de la Nación y Reconocimiento de Nuestra Diversidad"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 18 de enero de 2012, a horas 11:00 a.m. para calificar la tesis titulada:

EVALUACIÓN TÉCNICO – ECONÓMICO DEL ENGORDE INTENSIVO DE TOROS CRIOLLOS EN CONDICIONES DE COSTA – DISTRITO DE LURÍN – LIMA.

Presentada por el bachiller **Fredy Carlesi LOYOLA CONCHUCOS**; después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara aprobada con el calificativo de **"MUY BUENO"**.

En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el **TÍTULO DE INGENIERO ZOOTECNISTA**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, tramitándolo al Consejo Universitario para la otorgación del título, de conformidad con lo establecido en el Artículo 95, inciso "i" del Estatuto de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Tingo María, 18 de enero de 2012

Dr. JORGE RIOS ALVARADO
Presidente



M.Sc. JORGE DANIEL JUAREZ MORENO
Miembro

(Ausente)

M.Sc. FRANCO VALENCIA CHAMBA
Miembro

Ing. JUAN CHOQUE TICACALA
Miembro - Asesor

DEDICATORIA

A Dios por estar conmigo en todo momento y por servirme de inspiración y motivación para el logro de mis objetivos.

Con mucho cariño y amor principalmente a mi MADRE, la señora Ana María Conchucos Álvarez por darme la vida y la oportunidad de formarme una profesión y por confiar en mí en todo momento a que pueda ser una persona de bien ¡TE QUIERO MAMITA!

A mi familia: en especial a mi abuelita Juana, por el cariño, comprensión y paciencia; a mis primas Fiorella, Ángela y Juanita que fueron mi inspiración y vean en mi un ejemplo a seguir; a todos mis familiares que resulta difícil nombrarlos en poco espacio y a mis maestros, mis amigos, mis conocidos y a la Universidad Nacional Agraria de la Selva que confiaron en que pueda ser un profesional.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarme y valorarte cada día más.

A ti MADRE por haberme educado, por el amor que siempre me has brindado, a quien le debo todo en la vida, te agradezco el cariño, la comprensión, la paciencia y el apoyo que me brindaste para culminar mi carrera profesional. ¡TE QUIERO MUCHO!

A toda mi familia: abuelos, tíos(as), primos(as), sobrinos(as) que directamente me impulsaron para llegar hasta este lugar, a todos mis familiares que me resulta difícil nombrarlos, sin embargo ustedes saben quiénes son.

A mis maestros por su gran apoyo y motivación para la culminación de mis estudios profesionales y para la elaboración de esta tesis, por su tiempo compartido y por impulsar

el desarrollo de nuestra formación profesional,
en especial a mi asesor el Ing. Juan Choque.

A mis amigos, en especial a
Richard Valles, Deysi Gaspar, Lady Hurtado y
Richard Duran, que nos apoyamos
mutuamente en nuestra formación profesional,
por sus palabras alentadoras y hasta ahora
seguimos siendo amigos.

Al señor Sergio Liberato y familia,
por su apoyo y por darme la oportunidad de
ejecutar la tesis en su Centro de engorde en
Lurín

A la Universidad Nacional Agraria
de la Selva y en especial a la Facultad de
Zootecnia por permitirme ser parte de una
generación de triunfadores y por adquirir las
experiencias más bonitas de mi vida.

¡GRACIAS!

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1. Situación actual	4
2.1.1. Producción de carne de vacuno	5
2.2. Sistemas de engorde de vacunos	6
2.2.1. Sistema intensivo.....	6
2.2.2. Sistema mixto	6
2.2.3. Sistema extensivo.....	6
2.3. Tipos de animales en engorde intensivo	7
2.3.1. Características de los animales	7
2.3.2. Tipos de animales.....	8
2.4. Sanidad en engorde intensivo	9
2.5. Alimentación en engorde intensivo.....	9
2.5.1. Consumo de alimento.....	10
2.5.2. Ganancia de peso.....	11
2.5.3. Conversión alimenticia.....	13
2.6. Condición corporal en engorde intensivo	14
2.7. Rendimiento de carcasa	14
2.8. Crecimiento compensatorio.....	15
2.9. Tiempo de engorde en sistema intensivo	16
2.10. Manejo de vacunos en engorde intensivo	19

2.11. Evaluación económica en engorde intensivo	20
2.12. Momento óptimo de beneficio	21
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	24
3.1. Localización y duración del trabajo.....	24
3.2. Tipo de investigación.....	24
3.3. Instalaciones	24
3.4. Población.....	25
3.5. Animales experimentales	25
3.6. Alimentación.....	26
3.7. Manejo de animales	28
3.8. Variables independientes	29
3.9. Variables dependientes	30
3.9.1. Indicadores técnicos	30
3.9.2. Análisis económico	31
3.9.3. Momento óptimo de comercialización del ganado.....	32
3.10. Análisis estadístico	34
IV. RESULTADOS	36
4.1. Consumo de alimento.....	36
4.2. Ganancia de peso	36
4.3. Conversión alimenticia	38
4.4. Condición corporal.....	39
4.5. Rendimiento de carcasa.....	40
4.6. Análisis económico.....	42
4.7. Momento óptimo de comercialización del ganado.....	44

4.8. Momento óptimo económico para la comercialización de toros en estudio obtenidos por el método Doolittle.....	49
V. DISCUSIÓN.....	56
5.1. Consumo de alimento.....	56
5.2. Ganancia de peso	57
5.3. Conversión alimenticia.....	59
5.4. Condición corporal.....	60
5.5. Rendimiento de carcasa	61
5.6. Análisis económico.....	61
VI. CONCLUSIONES	64
VII. RECOMENDACIONES.....	66
VIII. ABSTRACT	67
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	68
X. ANEXOS.....	75

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Producción anual de carne de bovino 1993 – 2006 (miles de Tm).....	5
2. Requerimientos nutritivos de los vacunos de carne	10
3. Peso inicial promedio de los toros evaluados.....	26
4. Ración balanceada y composición nutricional del alimento ofrecido a los toros en estudio	27
5. Consumo de alimento por grupo, por toro, total y por día	36
6. Ganancia de peso total y diario de toros evaluados	37
7. Conversión alimenticia de toros en estudio	38
8. Evolución de la condición corporal de los toros al inicio y cada mes...	40
9. Rendimiento de carcasa (%) de los toros en estudio al término de la evaluación	41
10. Análisis económico de los toros del grupo 1 (5 años) y 2 (4 años) bajo el sistema estabulado de engorde de vacunos.....	42
11. Análisis económico de los toros en estudio (costo, ingreso, utilidad y merito económico para el productor)	43
12. Ley de retornos marginales decrecientes en función de los valores de ingresos y costos calculados para la relación entre niveles de producción ganancia de peso vivo y consumo de alimento quincenales, S/. / toro (Grupo 1).....	44
13. Ley de retornos marginales decrecientes en función de los valores de ingresos y costos calculados para la relación entre niveles de	

producción ganancia de peso vivo y consumo de alimento quincenales, S/. / toro (Grupo 2).....	45
14. Datos observados en el engorde de vacunos criollos de 5 años.....	49
15. Datos observados en el engorde de vacunos criollos de 4 años.....	49
16. Cuadro de costos, ingreso y utilidad en función del alimento grupo 1 y 2 de los toros en estudio.....	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Ganancias diarias de peso de toros evaluados al término de la investigación de los grupos 1 y 2.....	37
2. Conversión alimenticia de los toros en estudio hasta el final de la evaluación de los grupos 1 y 2.	39
3. Evolución de la condición corporal de toros evaluados.....	40
4. Rendimiento de carcasa (%) de los toros evaluados.....	41
5. Comportamiento del margen bruto durante la evaluación del engorde de toros del grupo 1 (5 años de edad).....	47
6. Comportamiento del margen bruto durante las evaluaciones del engorde de toros del grupo 2 (4 años de edad).....	47
7. Tiempo de engorde en relación a las ganancias de peso quincenal del grupo 1.....	50
8. Tiempo de engorde en relación a las ganancias de peso quincenal del grupo 2.....	50

RESUMEN

El estudio se realizó en el Centro de Engorde "LIBERATO" en Lurín – Lima; con el objetivo de evaluar técnica y económicamente el engorde intensivo de toros criollos en condiciones de costa, relacionada a la eficiencia técnica-económica y el momento óptimo de comercialización de toros de 4 y 5 años. Se utilizaron 41 toros procedentes del Cusco, 21 de 5 años y 20 de 4 años, con un peso inicial 403.05 y 369.25 kg., alimentados con una ración balanceada, por un periodo de 90 días. Se evaluaron indicadores técnicos y económicos a través del mérito económico; para determinar el momento óptimo de comercialización, se usó la Ley de Rendimientos Decrecientes y para el momento óptimo económico, el método Doolittle. Para el análisis estadístico se utilizó medidas de tendencia central y dispersión, análisis de regresión polinómica y se utilizó el análisis estadístico de T – Student ($P \leq 0.05$). Los resultados, en cuanto al momento óptimo de comercialización para obtener la máxima eficiencia técnica-económica, se cumple en la quinta quincena de evaluación y el momento óptimo económico indica que deben ser beneficiados a los 71 y 83 días para los toros de 5 y 4 años respectivamente. La actividad de engorde intensivo de toros criollos, es técnicamente viable y económicamente rentable, relacionada a la eficiencia técnica y económica y el momento óptimo de comercialización; siendo los toros de 4 años quienes presentaron mejores resultados en algunos indicadores técnicos y en el análisis económico, respecto a los de 5 años.

Palabras claves: engorde intensivo, rendimientos decrecientes, eficiencia económica.

I. INTRODUCCIÓN

La producción de carne en el país ha sido y sigue siendo un problema nacional, pues como es sabido que la demanda se incrementa anualmente ante una limitada producción, lo que obliga a importar este alimento constantemente. Por otra parte es importante tecnificar la actual producción de carnes a nivel nacional, divulgando las experiencias y los resultados de diferentes investigaciones sobre esta actividad, ya que involucra un gran porcentaje de la población económicamente activa y porque oferta un producto alimenticio básico para la nutrición humana.

Se sabe que la mayor actividad ganadera vacuna se localiza en las zonas rurales, especialmente en la sierra, y que por razones ambientales y de manejo de animales no alcanzan los parámetros técnicos y económicos recomendables, para ser beneficiados y comercializar su carne. Una de las causas que impide lograr parámetros adecuados es la restricción alimenticia que sufren, ya que los pastos naturales (única fuente alimenticia) no cubren los requerimientos nutricionales, pero estos animales pueden ser recuperados, mejorados y acabados en centros de engorde con condiciones adecuadas.

La costa peruana presenta un potencial para el desarrollo de la ganadería bovina, pero bajo un sistema intensivo, ya sea para la producción de

leche o carne. Se sabe que gran parte de la población de ganado que se cría bajo este sistema está en la costa, cuya alimentación es a base de concentrado, en la que los insumos son obtenidos de rastrojos y subproductos agrícolas producidos a un costo menor, los vacunos a engordar son los denominados criollos, que se caracterizan por su rusticidad, y son adquiridos para esta actividad y de esta manera obtener una rentabilidad muy aceptable.

En el presente trabajo se pretende analizar ¿Qué factores biológicos y económicos afectan el engorde de toros criollos provenientes de la sierra sur del Perú (Cusco)?. Es necesario precisar que al evaluar y fijar indicadores productivos y económicos en toros de engorde sometidos a condiciones de costa, generan resultados que permiten corroborar la hipótesis; que la actividad de engorde intensivo de vacunos criollos en el distrito de Lurín – Lima, es técnicamente viable y económicamente rentable, relacionada a la eficiencia técnica y económica y el momento óptimo de comercialización de toros de 4 y 5 años de edad, convirtiéndose de esta forma en una actividad económica atractiva para los ganaderos.

Los objetivos del presente estudio son:

– Evaluar los indicadores productivos (consumo de alimento, ganancia de peso total, ganancia de peso diario, conversión alimenticia, condición corporal y rendimiento de carcasa) y económicos a través del Mérito económico.

– Determinar el momento óptimo de comercialización de toros criollos sometidos a engorde intensivo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Situación actual

El Perú cuenta con una población de 5 millones 223 mil 571 cabezas de ganado vacuno y produce 161,764 TM de carne de vacuno al año 2006. A nivel nacional, el consumo per cápita de carnes ha experimentado un aumento. De 48.8 kg/hab/año en el 2001, en el que la carne de vacuno participa con 5.4 kg/hab/año (11 %), ha pasado a 60.75 kg/hab/año al 2006 (aumento de 24.5%), con un consumo de carne de vacuno de 6.0 kg/hab/año, (11.1% de aumento), manteniéndose aún muy por debajo del promedio de los países andinos (20 kg/hab/año) (MINAG, 2007).

Además indica que a nivel de costa la producción de carne de vacuno se ha desarrollado sobre la base de animales procedentes de la sierra principalmente los cuales son llevados a los centros de engorde estabulados.

También menciona que los principales departamentos que proveen de animales a los diferentes Centros de Engorde son: Ayacucho, Cajamarca, Cuzco, Puno, Arequipa, Junín, y departamentos de la selva norte y central. Según los resultados del último censo, el 55% de los animales declarados en Centros de Engorde correspondían al tipo criollo, 15% tipo

cebuinos, 8% del cruce con Brown Swiss y el 22% restante de otras razas como Holstein, Santa Gertrudis y cruces de otras.

2.1.1. Producción de carne de vacuno

MINAG (2007), indica que la producción de carne ha tenido un ritmo lento de crecimiento. En los últimos 13 años se ha logrado un promedio de 4.0% anual, siendo el 2006 el año de mayor producción con 161,764.3 TM que representa un incremento del 48.2% con respecto al año 1993 (109,150 TM).

Cuadro 1. Producción anual de carne de bovino 1993 – 2006 (miles de Tm)

AÑO	Carne de vacuno (miles de Tm)
1993	109.2
1994	105.8
1995	110.4
1996	114
1997	123.2
1998	126.9
1999	135.9
2000	138.2
2001	139.9
2002	141.5
2003	144.9
2004	146.3
2005	153.1
2006	161.8

2.2. Sistemas de engorde de vacunos

2.2.1. Sistema intensivo

Es una técnica efectiva que asegura el incremento de la producción de carnes, mediante este sistema se obtiene un incremento de 35 a 40 % por animal y además se mejora considerablemente la calidad de la carne, caracterizándose por una jugosidad y suavidad (TELLEZ, 1987).

El engorde intensivo es el incremento de peso (1.8 – 2.0 kg/animal/día) del ganado vacuno que le permite tener mejores características de carne extra en cuanto a la conformación de la carcasa, ternura y jugosidad. Este sistema dura generalmente 90 días se realiza mayormente en la costa del país, donde se disponen gran cantidad de residuos agrícolas tales como pajas, rastrojos, panca, coronta de maíz, melaza, (ABRAMONTE Y CHUQUILLANQUI, 2006).

2.2.2. Sistema mixto

La alimentación está dada, tanto en base a pastoreo, forrajes y/o residuos de cosecha, como de concentrado que satisfagan sus requerimientos (HIDALGO, 1997).

2.2.3. Sistema extensivo

Este sistema está en base al pastoreo; para tener resultados favorables se requiere animales de una raza especializada o cruces que han

probado tener ventaja sobre las razas especializadas o adaptadas al medio. (En este sistema se debe tener buenos pastizales, cercado de los potreros, rotación de las pasturas y un área por animal que generalmente se estima para un animal/año de 0.5 – 1.5 Ha (HIDALGO, 1997).

2.3. Tipos de animales en Engorde Intensivo

Con el fin de mejorar el rendimiento económico de una finca ganadera, muchos mecanismos se consideran loables. La genética constituye uno de ellos, la cual debe ser considerada con igual énfasis que la nutrición, el manejo, la sanidad (LASLEY, 1976). El engorde intensivo de ganado vacuno en el Perú se realiza mayormente con ganado del tipo criollo procedente de la sierra (ROSEMBERG, 1993).

2.3.1. Características de los animales

El vacuno criollo, es una animal de muchas funciones y por lo tanto de suma importancia en la economía andina, aproximadamente el 80 % de los 3.9 millones de vacunos a nivel nacional es ganado criollo y tiene principalmente la influencia del ganado Brown swiss en la sierra y el cebú en la selva; ya que existe una fuerte interacción entre la mano de obra y recursos que se alimentan mutuamente (ROSEMBERG, 1993).

2.3.2. Tipos de animales

Los vacunos más convenientes para ser engordados son aquellos jóvenes, cuya edad oscila entre 18 y 24 meses, puesto que son los más eficientes en convertir el alimento en carne (peso vivo), es decir, dicha edad permite el aprovechamiento de la condición fisiológica del animal el cual utiliza al máximo los aportes alimenticios y los refleja en formación de músculos, esqueleto y órganos vitales, lo que equivale a ganancias de peso (VARA y MORENO, 1986).

Existen muchas variedades, clases, razas y tipos de animales vacunos para engorde. Cada uno tiene sus partidarios, quienes sostienen que determinada raza, tipo o clase tienen ciertas características favorables (FRASE, 1978). Al efectuar la evaluación técnica-económica de tres genotipos de ganado de engorde ORTEGA (1999), encontró mejores utilidades económicas en ganado cebú y holstein comparado con criollos, esta respuesta obedece al mejor comportamiento productivo que presentaron estos animales. También se debe considerar que los animales adultos son menos eficientes en ganar peso que los animales jóvenes (ENSMINGER y OLENTINE, 1983).

El engorde de toretes, raza cebú, procedentes de Satipo – Perú, con una dieta que contenía paja de avena, melaza, pasta de algodón, grano de cebada, sales minerales y harina de pescado se encontró ganancias de peso de 1.12 kg por animal/día; consumo de alimento 10.33 kg por animal/día y conversión alimenticia de 9.22 (BONILLA y QUIÑONEZ, 1986).

2.4. Sanidad en Engorde Intensivo

Se refiere al aspecto general y al estado de carnes, debiendo tener cuidado con los animales que tienen mala condición, enflaquecimiento o caquexia. Además en algunas oportunidades los animales presentan precarias condiciones de salud, manifestando síntomas, según la enfermedad que adolecen (ROJAS, 1974).

Es por todos conocido, cuán importante mantener la buena salud de los animales para lograr de ellos resultados en la actividad ganadera. En el engorde de vacunos, los cuidados que requieren desde el punto de vista de sanidad, son también exigentes y decisivos; si bien son pocas las enfermedades que se pueden detectar, al presentarse, sus efectos son desfavorables para el productor (TELLEZ, 1987).

La sanidad contribuye a garantizar un óptimo periodo de engorde, por consiguiente, es necesario mantener, recuperar y controlar el buen estado sanitario de los animales durante este periodo y aplicar adecuadamente las medidas de prevención y control de enfermedades. En caso de aparición de problemas sanitarios, reducirán al mínimo las pérdidas (ROJAS, 1980).

2.5. Alimentación en Engorde Intensivo

El consumo promedio de concentrado en base seca es de 3.2 % del Peso vivo del animal. La conversión alimenticia en un periodo de 90 días es de 7 – 10; la Ganancia de peso diario por periodo de engorde entre 60 – 90

días, oscila entre 1.2 – 2.0 kg los factores fenotípicos y medioambientales afectan la ganancia de peso, prevaleciendo el sistema de alimentación (HIDALGO, 1997).

Una buena ración para engorde es aquella que está integrada por alimentos adecuados, combinados de tal modo que produzcan los resultados deseados en la forma más económica posible. Debiendo elegirse los tipos de alimentos más adecuados y su empleo en las debidas proporciones con respecto a los principios nutritivos (TELLEZ, 1987).

Cuadro 2. Requerimientos nutritivos de los vacunos de carne

Características		Porcentaje de ración por kg de alimento						
P. V. kg	Incremento Diario kg	alim/día	PT %		E D Kcal/kg	NDT	Ca %	P %
			PT %	PD %				
270	1.04	7.35	12.5	7.5	2756	63	0.29	0.21
450	0.72	9.07	12	7.2	2646	60	0.21	0.17

Fuente: NRC, 1996

2.5.1. Consumo de alimento

Estudios en la Universidad Nacional Agraria La Molina, han demostrado que el consumo promedio de la ración de engorde es de 3.5 a 4.0 % de Peso Vivo (80 – 90 % de Materia Seca), el cual varían en función a la edad, condición del animal y días de engorde. El vacuno ingiere además de 3 a 4 kg de agua por cada kilogramo de Materia Seca, este consumo varia a medida que se incrementa la temperatura ambiental (ROCHE, 1986).

ZAVALA (2006), en una evaluación con diferentes niveles de gallinaza en la ración indica que el consumo promedio de alimento para los tratamientos, con 0% (Testigo), 6% y 12% de gallinaza fueron de 17.93, 17.32 y 15.02 kg/día en base fresca, respectivamente. Estos valores muestran que existe una tendencia a un menor consumo de alimento conforme se incrementan los niveles de gallinaza en la ración coincidiendo con los resultados reportados por SOUTHWELL *et al.* (1958).

LAO (2002), en su evaluación de tres tratamientos de suplementación mineral al 0, 50 y 100 % del requerimiento de la NRC en la ración alimenticia de toros de engorde encontró que el consumo de alimento fue de 12.83, 13.31 y 13.44 kg/animal respectivamente, por lo tanto fueron similares y más altos que los encontrados por CALDERÓN (1990) y PEBE (1997); sin embargo estos consumos son menores que los recomendados de 2.7 a 2.9 Kg. de materia seca. /100 Kg. de peso vivo (HIDALGO, 1997). Similares consumos de alimentos en los animales con o sin suplemento también fueron encontrados por CALDERÓN (1990). Semejantes resultados fueron encontrados por GENGBACH *et al.* (1994) posiblemente atribuibles a la baja calidad de insumos utilizados.

2.5.2. Ganancia de peso

La Ganancia total resulta de la diferencia entre el peso final y el peso inicio del engorde. Esto permite conocer el volumen total de carne adicional obtenido del proceso y servirá para cuantificar la utilidad bruta

aproximada (HIDALGO, 1997). DUARTE *et al.* (1996), con 15, 25 y 35% de gallinaza en la alimentación de toros, registraron ganancias de peso de 126, 117 y 97 kg a los 118 días de engorde.

ZAVALA (2006), reporta ganancia de peso de toros engordados por un periodo de 96 días en tres tratamientos con niveles de 0, 6 y 12 % de gallinaza en la ración logrando ganancias de peso de 165.97, 169.58 y 141 kg respectivamente ($P < 0.05$).

Este mismo autor menciona que en incremento de peso diario, los niveles de 0 y 6% fueron superiores ($P \leq 0.05$) comparados al tratamiento con 12%. Al respecto FONTENOT *et al.* (1971), reportó que niveles altos de gallinaza disminuye el incremento de peso diario de 1.60 a 0.81 kg con 0 y 50% de gallinaza respectivamente. Igual tendencia fueron reportados por DUARTE *et al.* (1996), comparando los valores reportados por estos autores, en el presente estudio se encontraron valores muy superiores en incremento diario de peso. Sin embargo, este menor incremento de peso diario con 12% de gallinaza se debería principal mente a una disminución del consumo de materia seca y de nutrientes afectando la ganancia de peso de los animales (CUARON *et al.*, 1978; MAPOON *et al.*, 1979).

LAO (2002), en su evaluación de tres tratamientos de suplementación mineral al 0, 50 y 100 % del requerimiento de la NRC en la ración alimenticia de toros de engorde encontró que la mejor ganancia de peso se logró con el 100 % de suplementación mineral. El promedio de ganancia de

cada tratamiento es 1.36, 1.48 y 1.50 kg. por animal/día ($p < 0.05$) respectivamente.

2.5.3. Conversión alimenticia

Cualquier medida que permita eficientizar el uso de los alimentos tendrá un impacto económico importante. Dentro de este rubro se encuadra el costo de los ingredientes utilizados, su almacenaje, procesamiento y distribución y, sobre todo, la eficiencia con la cual los mismos son transformados en kilos de carne. Súper campo (2002) citado por PIMENTEL *et al.* (1997).

ZAVALA (2006), menciona que con el tratamiento de 6% de gallinaza se obtiene una mejor conversión, teniendo así una conversión alimenticia de 9.83 el cual es superior a los tratamientos con 0 y 12 % de gallinaza logrando conversiones de 10.46 y 10.21 respectivamente.

LAO (2002), en su evaluación de tres tratamientos de suplementación mineral al 0, 50 y 100 % del requerimiento de la NRC en la ración alimenticia de toros de engorde, en promedio por tratamiento muestran tendencia a mejorar cuando se adiciona minerales, hallando conversiones de 9.43, 9.02 y 8.96 respectivamente, sin embargo no existen diferencias significativas.

2.6. Condición corporal en Engorde Intensivo

FERNÁNDEZ (1989), afirma que, el método de la Condición Corporal permite determinar de manera rápida el estado de carnes del animal, incluso con mayor precisión que la determinación del peso vivo. Por otro lado, es preciso recordar que su interés reside en medir la condición de un grupo de animales y no la de un animal individual.

La observación y valoración de la condición corporal nos representa una vía indirecta para controlar el estado nutricional del animal. Animales en baja o que pierden condición corporal nos estarán indicando que la dieta de los mismos no ha cubierto con sus requerimientos nutricionales. Por otro lado, animales en buena condición corporal o que están en aumento nos muestran que su dieta ha estado cubriendo y/o excediendo sus requerimientos nutricionales. Por ello podemos considerar que la condición corporal es una herramienta útil para evaluar el manejo nutricional al que ha sido sometido un grupo de animales (WAGNER *et al.*, 1988).

2.7. Rendimiento de carcasa

ZAVALA (2006), en su evaluación de diferentes niveles de gallinaza en la ración observa que existen diferencias significativas a favor del tratamiento con 6% de gallinaza (54.13%) comparados con los tratamientos con 0 y 12% de gallinaza (51.99% y 52.55% respectivamente). Se observó que estos valores son superiores a los reportados por BONAFÓN (1989) y LÓPEZ (1994), quienes encontraron rendimientos de carcasa de 50.78 y 51.89%.

2.8. Crecimiento compensatorio

Se define como el rápido incremento en la tasa de crecimiento relativo a la edad, exhibido por mamíferos y aves alimentados en forma adecuada a sus requerimientos luego de un periodo de restricción nutricional suficiente para deprimir el crecimiento continuo (WILSON y OSBOURNE, 1960 y OWENS *et al.*, 1995).

Cuando la tasa de crecimiento de un animal (ej. kg. /día) ha sido reducida por una depresión en su plano, este puede exhibir un incremento en la misma cuando es alimentado en forma adecuada en cantidad y calidad. Si este incremento en el crecimiento durante la fase de realimentación supera el valor máximo exhibido en condiciones adecuadas de nutrición y ambiente, se dice que el animal muestra crecimiento compensatorio (ROMPALA *et al.*, 1985).

Durante la fase de realimentación, se reporta un incremento en el tamaño de algunas estructuras, básicamente hígado y tracto gastrointestinal, aumento en los requerimientos de energía de mantenimiento, mayor deposición de tejido graso/muscular y cambio en las concentraciones hormonales en plasma. Se requieren de 70 a 90 días luego de cesar la restricción nutricional para que estas estructuras puedan adquirir el peso y tamaños normales (RYAN, 1990).

Es evidente la relación entre la calidad del alimento que se va a consumir en el periodo de realimentación o engorde y la respuesta obtenida. HAYS *et al.* (1995), al realimentar novillos con dietas de niveles proteicas

variables (9, 12 y 15 % PC), sugirieron que a mayor severidad de la restricción mayor será la tasa de crecimiento inicial asociada a los altos niveles de proteína en la ración.

En ganado vacuno, la duración de la realimentación requerida para el crecimiento compensatorio ha sido realmente variable y parece ser una consecuencia de la severidad de la restricción alimentaria, de la edad del animal al ser restringido y de la calidad de la dieta en esta fase. Se ha reportado crecimiento compensatorio en novillos desde periodos tan largos como 11 meses hasta de tan solo 3 meses (CARSTENS *et al.*, 1991; RYAN *et al.*, 1993; YAMBAYAMBA *et al.*, 1996; HORNICK *et al.*, 1998).

La mayor parte de los animales criados en la sierra pasan por momentos de gran escasez alimenticia debido principalmente a los periodos de sequía y a las pobres condiciones de pradera. Cuando pasan de este medio a la costa, donde van a recibir una alimentación superior, experimentan el llamado crecimiento compensatorio donde el animal tendrá una mayor ingestión de alimento que lo normal y lo convertirá más eficazmente en términos de Peso Vivo y la canal, esto siempre y cuando este periodo de mejor alimentación cubra las necesidades de recuperación y engorde del animal (ROSEMBERG, 2000).

2.9. Tiempo de engorde en Sistema Intensivo

El tiempo de duración del engorde está en relación al sistema a implantarse, consecuentemente al régimen de alimentación adoptada; por otro

lado factores como disponibilidad de alimentos y exigencias de mercado regulan dicho periodo, determinándose que en estabulación y con concentrados puede durar entre 70 a 120 días, y en el sistema extensivo puede durar de 150 a 240 días. (MORRISON, 1985). El periodo de engorde intensivo, también está sujeto a factores como: raza, peso inicial, sexo y condición que se desea en el animal engordado (DIER, 1975).

PEBE (1997), al engordar vacunos de carne durante 120 días evaluando la inclusión de 12 % de broza de esparrago en la dieta, logro un consumo de 13.32 kg, la ganancia de peso diaria fue de 1.47 kg, la conversión alimenticia de 9.06 y el mérito económico fue de 34.25 %. Incrementando el nivel de broza en la dieta a 24 % todos los indicadores de productividad de los toros mejoraron así como el mérito económico.

GÓMEZ (1995), por un período de 135 días, en el Centro Ganadero "El Remanso", (U.A.G.R.M.), evaluó la respuesta de ganancia de peso y costos de producción de novillos mestizos Simmental, Limoussin, Aberdeen angus y Nelore en engorde intensivo a corral en época seca, ingresaron al ensayo con un peso promedio de 353,7 Kg. y 24 meses de edad. Se oferto (BMH) caña de azúcar entera, 78,94%; maíz integral, 9,48%; semilla de algodón, 7,77%; conchilla, 0,33%; torta de algodón 1,07% y melaza de caña de azúcar, 2,68%. Las ganancias de peso fueron de 130,5; 113,10; 113,9; 107,4 Kg. para (A) Simmental; (B) Limoussin; (C) Aberdeen angus; (D) Nelore, respectivamente, ($P > 0,05$). La rentabilidad sobre el total de costos, fue A,

16,26% (72,43 \$us); B, 16,16% (68,63 \$us); C, 9,86% (41,57 \$us); D, 9,36% (37,93 \$us).

OTA (1996), por un período de 135 días, realizó en CETABOL-JICA, Colonia Okinawa II, un ensayo para evaluar las ganancias de peso, consumo y conversión alimenticia, costos de producción y beneficio neto de 10 toretes de la raza Nelore (Grupo I) y 10 novillos de la raza Holando (Grupo II). Ingresaron al ensayo con un peso vivo promedio de 388,2; 407,2 kg y 20,6; 24,1 meses de edad para los grupos I y II. La ración alimenticia ofertada fue: caña de azúcar, 32%; maíz integral, 39%; semilla de algodón, 20%; torta de algodón, 3%; melaza de caña, 4%; conchilla, 0,65% y sal mineral a voluntad. Las ganancias diarias para los grupos I y II (0,895 kg; 0,970 kg/día) fueron similares, ($P > 0,05$). A la evaluación económica, el grupo Nelore (I), presentó una rentabilidad de 1,99% sobre el total de costos; el grupo Holando (II), mostró estado de pérdida.

GONZÁLEZ (1997), en el Programa Ganadero "El Remanso" (U.A.G.R.M.) y durante 130 días midió las ganancias de peso, consumo y conversión alimenticia; costos de producción y rentabilidad de novillos mestizos, distribuidos en 4 grupos; 6 Aberdeen angus, (I); 6 Limoussin, (II); 6 Nelore, (III); 5 Simmental, (IV), con 335 kg P.V. y 24 meses de edad promedio. La dieta alimenticia (BMS) ofertada fue: maíz mazorca, 33,60%; caña de azúcar entera, 23,10%; melaza de caña de azúcar, 19,19%; taiwan, 14,22%; harina de girasol, 9,01% y sal mineral "ad libitum"; con aporte nutritivo de 10,19% PC; 70,46% NDT; 0,38% Ca; 0,25% P. Las ganancias de peso

promedio día para los grupos I; II; IV, de 1,189; 1,189; 1,130 kg, ($P > 0,05$), siendo superiores a 0,905 kg de ganancia de peso del grupo III ($P < 0,05$). Obtuvo ganancias en los grupos II y I, con rentabilidades de 1,35% y 0,35%, respectivamente, y estado de pérdida en los grupos III y IV, con -4,65% y -6,97%, en ese orden.

2.10. Manejo de vacunos en Engorde Intensivo

El manejo determina en gran parte el éxito de cualquier empresa ganadera de engorde o terminación de bovinos, el mismo está basado en las posibilidades que tiene el hombre de controlar y dirigir todos los factores que intervienen en la producción ganadera Campos (2000), citado por PIMENTEL *et al.* (1997).

Cada una de las operaciones que exige el engorde intensivo, tiene que realizarse teniendo en cuenta el tipo, calidad y procedencia de los animales. En el manejo de vacunos de engorde, se tiene operaciones iniciales, intermedias, finales y cotidianas. Entre las primeras se encuentran: recepción, verificación, reposo y rehidratación, peso, aretado, vacunación, despunte de cuernos, baño y selección para la formación de lotes (TELLEZ, 1987).

También indica que como intermedias se tiene un segundo baño y pesadas cada 15 días. Operaciones finales: selección, encierro, embarque y transporte al matadero. Entre las iniciales y finales, se tienen las operaciones cotidianas: control de la alimentación y consumo de agua y el control sanitario,

observando diariamente a los animales su salud, apetito, estado de ánimo y reacciones fisiológicas.

2.11. Evaluación económica en Engorde Intensivo

LASCANO y PIZARRO (1984), indican la evaluación económica de cualquier proceso productivo depende de la fidelidad con que se interpreten los datos físicos y biológicos y de la autenticidad con que se estimen los costos y beneficios de este proceso. En la valoración de costos y beneficios es necesario investigar en qué casos se emplearan los precios al mercado, los costos de oportunidad o los costos de producción. En algunos casos el análisis económico debe decidir el nivel óptimo de utilización de algún recurso respecto a otros que se mantienen fijas.

La finalidad es conocer los ingresos y los costos de la explotación mediante la cuantificación en términos monetarios, con miras a medir su rentabilidad además el conocimiento y cuantificación de los costos de explotación (WILLARD *et al.*, 1964).

Ingreso

Los ingresos de una empresa los constituye las ventas efectuadas durante un periodo, a precios constantes, estos ingresos se calculan sobre ventas netas, los ingresos del centro de engorde procederán de las ventas de ganado en pie y beneficiado (MORENO, 1996).

PARKIN (1995) afirma que, los ingresos se definen como el precio de venta multiplicado por la cantidad vendida. Asimismo ROQUE (1983) reporto que, los mayores ingresos se obtienen en el sistema intensivo, seguido del sistema semi extensivo y finalmente el sistema extensivo.

Costo

Los costos corresponden a los desembolsos o gastos que hay que efectuar como retribución al uso de los factores de producción, los egresos relacionados directamente con el volumen de producción (MORENO, 1998).

Rentabilidad

La rentabilidad es una medida contable para evaluar la actividad y el rendimiento de los resultados en términos monetarios de las metas financieras de la empresa (MORENO, 1998)

Además menciona que deben tenerse muy en cuenta los factores que determinarán la rentabilidad del engorde a corral y la forma en que éstos pueden maximizarse. Los principales determinantes son: la relación compra-venta de los animales y los gastos de alimentación, que representan el mayor porcentaje de los costos de producción.

2.12. Momento óptimo de beneficio

MORENO (1998), sostiene que en ganadería el momento óptimo económico de comercialización o de beneficio de los animales, corresponde a

la edad o tiempo de engorde, según sea el costo; considerando a la variable económica de mayor importancia la alimentación, el mismo que en vacunos de engorde, ovinos, aves de carne, porcinos, conejos, cuyes, pavos principalmente, se ubica alrededor del 70%.

Además indica que al multiplicar los productos físicos (PF's) por P_y (precio unitario de Y), será posible obtener el valor de los productos físico total, promedio y marginal, si se desea maximizar los beneficios, se deberá producir hasta el punto en que el ingreso adicional generado por una unidad adicional es igual al costo adicional de producir dicha unidad; es decir, hasta que el costo marginal (CMg) sea igual al ingreso marginal (IMg), esta es la condición de maximización, para maximizar los beneficios se debe cumplir la siguiente condición:

$$P_x \Delta X = P_y \Delta Y$$

$$(CMg) \text{ Costo Marginal} = \text{Ingreso Marginal } (IMg)$$

Dónde:

P_x = Precio del factor

P_y = Precio del producto

ΔY = Ingreso adicional generado por la unidad adicional del producto

ΔX = Costo adicional de producir dicha unidad de producto.

Si el precio del factor multiplicado por su producto marginal es menor que el precio del producto multiplicado por su producto marginal, quiere decir que será posible usar mayores cantidades de insumos (X) y aun se obtendrán ganancias.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización y duración del trabajo

El presente trabajo de investigación se desarrolló en las instalaciones del Centro de Engorde "LIBERATO" del señor Sergio Liberato Solórzano, perteneciente a la Asociación Agrupación Agropecuaria "SUMAC PACHA" ubicado en el distrito de Lurín, provincia de Lima, región Lima.

Geográficamente, esta propiedad se encuentra situada al sur de Lurín (capital del distrito de Lurín) a 37 Km. carretera de la nueva Panamericana Sur, con una altitud de 20 m.s.n.m., con temperatura mínima de 15°C y máxima 20°C aproximadamente, en el tiempo que duro la investigación. El trabajo tuvo una duración de 4 meses entre junio y octubre del 2011.

3.2. Tipo de investigación

La investigación es de tipo experimental

3.3. Instalaciones

Las instalaciones del Centro de Engorde "LIBERATO", cuenta con 6 corrales, cada uno con una extensión de 400 m², divididos con cercos de palos de eucalipto 3 hileras sujetos en postes de madera de eucalipto y cuenta

con trancas de palos de madera para la entrada y salida de los animales. Cada corral cuenta con comederos en línea en dos lados cuya dimensión es de 20 metros de largo por 0.5 metros de ancho y 0.8 metros de altura, con techo de arpillera. Además cuenta con bebederos individuales por corral, de dimensiones de 3.8 metros de largo, 0.9 metros de ancho y 0.4 metros de altura, con capacidad de 1.5 m³ de agua. Se utilizaron dos corrales de 400 m² cada uno, con cantidades de animales por corral a engordar entre 20 y 21 toros.

3.4. Población

La población está conformada por toros criollos a ser engordados provenientes de la Sierra Sur del Perú "Cusco", bajo el esquema de crianza intensiva, correspondiente al Centro de Engorde "LIBERATO", constituido por Grupos, de 18 a 20 animales.

Para el trabajo de investigación se tuvo dos grupos de toros criollos, el primero conformado por 21 toros de 5 años de edad; el segundo conformado por 20 toros de 4 años de edad.

3.5. Animales experimentales

El periodo de engorde para esta investigación fue de 90 días. Se emplearon 41 toros criollos, cruzados de 4 – 5 años de edad procedentes de la Sierra Sur del Perú "Cusco" comprados de un intermediario siendo estos animales adaptados a un clima templado y al manejo por personas, los cuales

se distribuyó en 2 Grupos, siendo esta de 21 y 20 toros, para los grupos 1 y 2 respectivamente. El peso promedio inicial para los grupos se presenta en el cuadro 3 y los pesos de los toros por grupos en el anexo 4 y 5.

Cuadro 3. Peso inicial promedio de los toros evaluados

Grupos	N° de toros	Peso inicial, kg
Grupo 1 (5 años)	21	403.05
Grupo 2 (4 años)	20	369.25

3.6. Alimentación

A los toros destinados al engorde, previo a esta etapa se les ofreció forraje verde (chala de maíz) por dos días y posteriormente el alimento concentrado, en una ración balanceada, la que se muestra en el cuadro 4, durante este periodo de engorde se alimentaron exclusivamente de alimento balanceado formulado con insumos provenientes de subproductos agrícolas producidos en la costa del Perú, que son obtenidos a un bajo costo. El agua de bebida que se utilizó se compró de un vecino para llenar un tanque que se ubica a dos metros y medio de altura, abasteciéndose a los bebederos por gravedad.

Cuadro 4. Ración balanceada y composición nutricional del alimento ofrecido a los toros en estudio

Insumos	% en la ración
Afrecho de trigo	13.5
Carbonato de calcio	0.7
Pancamel	26.3
Germen de tara	5.6
Coronta molida	12.8
Cascarilla de tara	8.2
Panca	7
Sal	0.9
Torta de soya	5.6
Bicarbonato	0.2
Hominy feed	6.3
Forraje	3.5
Palmiste	8.2
Pasta de algodón	1.2
Total	100
Valor nutritivo	% en la ración
Proteína	11.45
NDT	60.31
Fibra	25.82
Ca	0.26
Na	0.36
Costo S/.	0.68

3.7. Manejo de animales

Los toros al ingresar al Centro de engorde, desde su llegada y durante su permanencia fueron sometidos a las siguientes labores:

Vacunación.- Se vacunó a su llegada antes de desembarcar del camión que transporta a los toros, con HIPRABOVIS 4, para prevenir problemas respiratorios y otros afines, este producto fue una vacuna mixta virus IBR/IPV, PI3, BVD y BRS en suspensión inyectable.

Despunte.- El corte de los cuernos se efectuó con sierra metálica con la finalidad de evitar daños a los demás animales y a las personas encargadas del manejo de estos animales.

Marcación.- Esta labor se realizó con la finalidad de identificar a los grupos. Para el grupo 1 se utilizó esmalte sintético en los cuernos el cual en muchas oportunidades se despinto, para el grupo 2 se efectuó con aretes de identificación que también no tuvo duración hasta el final del engorde.

Desparasitación.- Se efectuó al quinto día contra parásitos gastrointestinales el producto empleado fue triclabendazol 12,5% (benzimidazol) (Destroyer, Lab TQC, Perú) vía oral una dosis de 70 ml. por animal y Ivermectina 1.2 % (Biomec LA 1.2, Lab Biomont, Perú) a una dosis de 7 ml/animal vía subcutánea para parásitos internos.

Aplicación de vitaminas.- Se efectuó al segundo día de su llegada, el producto ADEFORTE (Vitamina AD₃E) via intramuscular, a una dosis de 7 ml por animal, asimismo se aplicó otro producto multivitaminico (HEMATOFOS B₁₂) por vía intramuscular, a una dosis de 15 ml por animal.

Implante de anabólico no hormonal.- Se usó el zeranól (Ralgro®, Schering plough, Perú). La aplicación fue a base de un pelet por animal, colocado por vía subcutánea en la cara dorsal del cuello, junto a la base de la oreja, utilizandose un implantador tipo pistola.

Control de Pesos.- se pesaron los toros al inicio del estudio, cada quincena y al final (3 meses) las medidas se tomarán en las mañanas utilizando una cinta bovinométrica.

3.8. Variables independientes

- Genotipo
- Consumo de alimento
- Peso inicial
- Peso cada 2 semanas
- Peso final

3.9. Variables dependientes

3.9.1. Indicadores técnicos

- Ganancia de Peso

Para la obtención de este valor se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Ganancia de Peso} = \text{Peso final} - \text{Peso inicial}$$

- Conversión alimenticia

Para hallar este valor se empleó la siguiente fórmula:

$$\text{Conversión Alimenticia} = \frac{\text{Consumo de alimento (kg)}}{\text{Ganancia de peso (kg)}}$$

- Condición corporal

Para determinar este valor se empleó Grados de condición corporal escala de 1 – 5 propuesto por LOWMAN (1976).

Dónde:

1 : Emaciado

2 : Delgado pero saludable

3 : Condición media

4 : Ligeramente gordos, tejidos grasos se mueven al caminar.

5 : Muy gordos, marcha ondulante

– Rendimiento de carcasa

Para la determinación de este valor se usó la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento de carcasa (kg)} = \frac{\text{Peso de carcasa (kg)}}{\text{Peso final (kg)}} \times 100$$

3.9.2. Análisis económico

Este análisis comprendió a través de la evaluación del mérito económico (rentabilidad económica y el beneficio neto); estas se obtuvieron en base a los costos totales y unitarios de los toros.

$$Me(\%) = \frac{BN}{CT} \times 100$$

Dónde:

Me = Merito Económico

BN = Beneficio Neto

CT = Costo Total

El beneficio neto se obtuvo con la siguiente fórmula:

$$BN = P_x Q - (CF + CV)$$

Dónde:

BN = Beneficio Neto

P_x = Precio de 1 kg de carne

Q = Volumen de producción (kg)

CF = Costos Fijos

CV = Costos Variables

3.9.3. Momento óptimo de comercialización del ganado

El momento óptimo de comercialización de los toros se basó en el uso del nivel óptimo de insumo a fin de determinar el punto de maximización de beneficio de los mismos, basándose en la ecuación proporcionada por MORENO (1998):

$$P_x \Delta X = P_y \Delta Y$$

$$CMg = IMg$$

Costo marginal = Ingreso marginal

Dónde:

P_x = Precio del factor.

P_y = Precio del producto.

ΔX = Ingreso adicional del producto generado por la unidad adicional.

ΔY = Costo adicional de producir dicha unidad de producto.

– Ingreso Marginal (IMg)

$$IMg = \frac{\Delta IT}{\Delta X}$$

Dónde:

IMg = Ingreso Marginal.

ΔIT = Incremento del ingreso total.

ΔX = Incremento de la cantidad de kg de carne.

– Costo Marginal (CMg)

$$CMg = \frac{\Delta CT}{\Delta X}$$

Dónde:

CMg = Costo Marginal.

ΔCT = Incremento del Costo total.

ΔX = Incremento de la cantidad del insumo.

3.10. Análisis estadístico

Para dar respuesta a las variables establecidas, se analizó utilizando medidas de tendencia central y dispersión. También se realizó el análisis de regresión polinómica para estimar la relación que existe entre la edad en quincenas (x) y el peso corporal (y).

a. Regresión lineal.

$$Y_i = b_0 + b_1x_1 + c_i$$

b. Regresión cuadrática

$$Y_i = b_0 + b_1x_1 + b_2x^2 + c_i$$

Así mismo, se determinó la ecuación de regresión: Tiempo de engorde-peso, esta función permite obtener el peso de los toros (y) en el momento de su engorde en función del tiempo (x), por ello se utilizó el método de Doolittle con dos variables (MORENO, 1998).

Se determinó la máxima cantidad de alimentos para optimizar únicamente las ganancias de peso, utilizando la ecuación de regresión que permite utilizar el consumo de alimento(x) para llegar al peso determinado (y).

Se determinó el peso esperado con el máximo suministro de alimento, en función de los precios del alimento y de la carne.; El tiempo de

engorde y Costo de alimento e ingreso proyectado, utilidad en función del alimento, conversión alimenticia.

Por otro lado, para algunas variables, se utilizó el análisis estadístico de T – Student, a un nivel de significancia ($P \leq 0.05$).

$$T_{calc} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{S^2p \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right)}}$$

Dónde:

T_{calc} = T calculado

\bar{x}_1 = Media de los toros del 10 grupo

\bar{x}_2 = Media de los toros del 20 grupo

S^2p = Variancia ponderada

r_1 = Número de toros en el primer grupo

r_2 = Número de toros en el segundo grupo

IV. RESULTADOS

4.1. Consumo de alimento

El consumo de alimento total y el consumo promedio por día de los toros en estudio se ve reflejado en el cuadro 5. Se observa un menor consumo en los toros del grupo 2 quienes consumieron en promedio 13.67 kg/toro por día, inferior al reportado en el grupo 1, obteniéndose un mayor consumo, con 14.75 kg de alimento por día.

Cuadro 5. Consumo de alimento por grupo, por toro, total y por día

Grupos	Consumo de Alimento kg	
	Total ¹	Por día
G - 1: (5 años)	1327.33	14.75
G - 2: (4 años)	1230.25	13.67

¹/ Consumo total

4.2. Ganancia de peso

El cuadro 6 y la figura 2, muestran que la ganancia total en los Grupos 1 y 2 fueron de 93.62 y 103.75 kg en el periodo de engorde evaluado (84 días) y las ganancias medias diarias fueron de 1.11 y 1.24 kg para los Grupos 1 y 2 respectivamente, teniendo el Grupo 2 una ganancia

numéricamente superior en 0.13 kg con respecto al Grupo 1, pero estadísticamente no presentan diferencias significativas ($p>0.05$).

Cuadro 6. Ganancia de peso total y diario de toros evaluados

Grupos	Peso inicial kg	Peso final kg	Ganancia total kg	Ganancia diaria kg
G - 1: (5 años)	403.05	496.67	93.62	1.11 \pm 0.26 ^a
G - 2: (4 años)	369.25	473	103.75	1.24 \pm 0.24 ^a

a: Letras iguales en la misma columna indica que no existe diferencia entre grupos a la prueba T - Student ($p>0.05$)

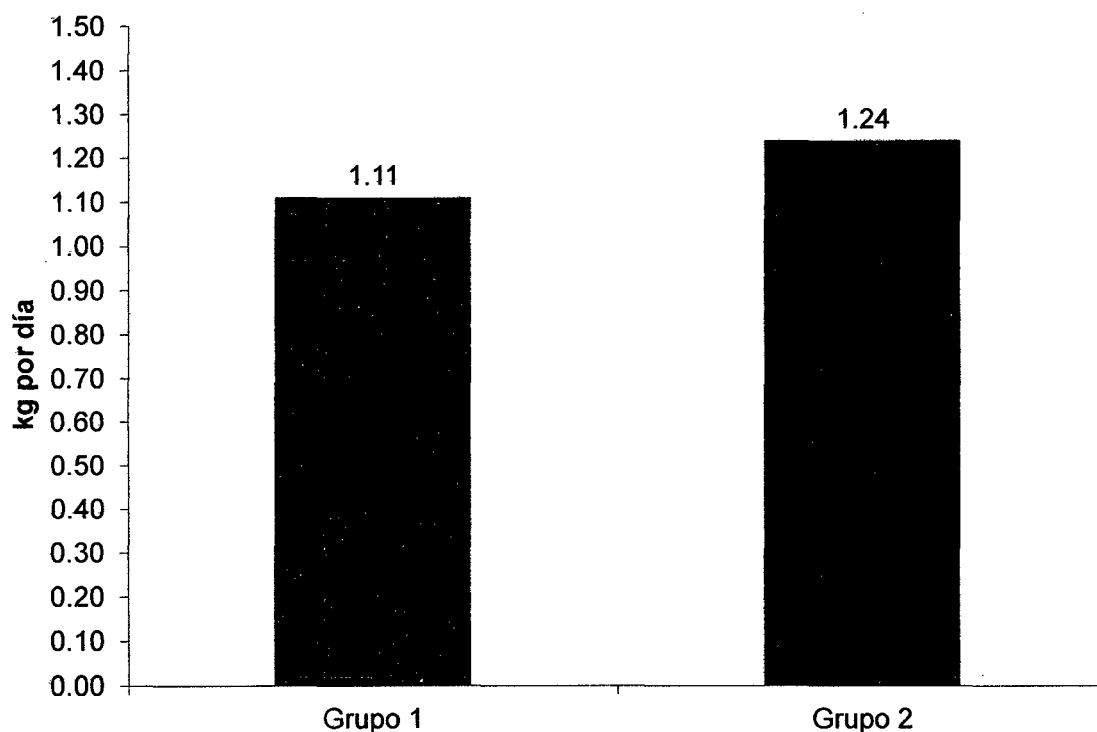


Figura 1. Ganancias diarias de peso de toros evaluados al término de la investigación de los grupos 1 y 2

4.3. Conversión alimenticia

El cuadro 7 y en la figura 3, se presentan los resultados respecto a la conversión alimenticia de los Grupos 1 y 2 durante el periodo de evaluación; siendo la Conversión alimenticia de 14.18 y 11.86 respectivamente. Por lo tanto se puede afirmar que los toros del Grupo 2 (toros de 4 años de edad) fueron los que convirtieron más eficientemente el alimento en kg de carne, ya que para convertir 1 kg de carne empleó 11.86 kg de alimento, a comparación del Grupo 1 que tuvo que consumir 14.18 kg de alimento para convertir la misma cantidad de carne.

Cuadro 7. Conversión alimenticia de toros en estudio

Grupos	Consumo de alimento	Ganancia de peso	Conversión alimenticia
G - 1: (5 años)	1327.33	93.62	14.18
G - 2: (4 años)	1230.25	103.75	11.86

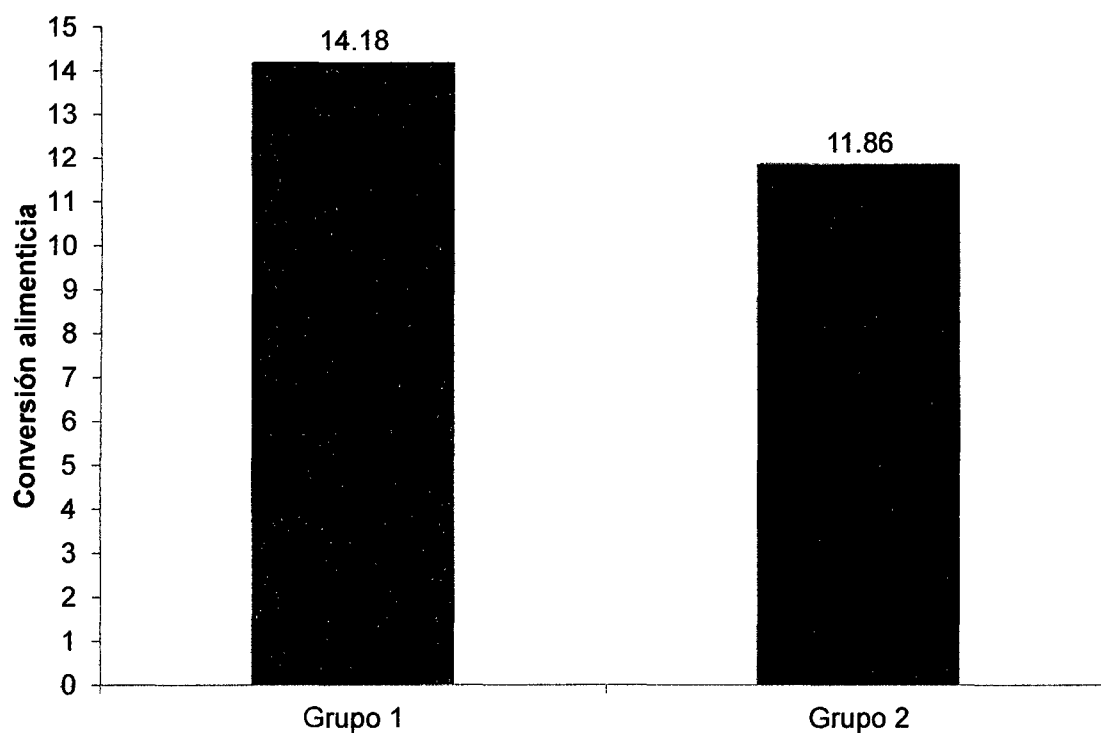


Figura 2. Conversión alimenticia de los toros en estudio hasta el final de la evaluación de los grupos 1 y 2.

4.4. Condición corporal

Los valores obtenidos de la evolución de la condición corporal de los toros evaluados de los Grupos 1 y 2, se muestra en el cuadro 8 y la figura 4, los valores mensuales de condición corporal del Grupo 1 fueron de 2.71, 3.16, 3.64 y 4.12 respectivamente al inicio y a los 1,2 y 3 meses de engorde y la condición corporal del Grupo 2 fueron de 2.58, 3.03, 3.53 y 4.01 para el inicio, 1, 2 y 3 meses de engorde respectivamente, existe una ligera variación numérica entre grupos, pero estadísticamente no presentan diferencias significativas ($p > 0.05$).

Cuadro 8. Evolución de la condición corporal de los toros al inicio y cada mes

Lotes	Inicio	1 mes	2 mes	3 mes
G - 1: (5 años)	2.71	3.16	3.64	4.12 ± 0.40 ^a
G - 2: (4 años)	2.58	3.03	3.53	4.01 ± 0.44 ^a

a: Letras iguales en la misma columna indica que no existe diferencia entre grupos a la prueba de T-Student ($p > 0.05$)

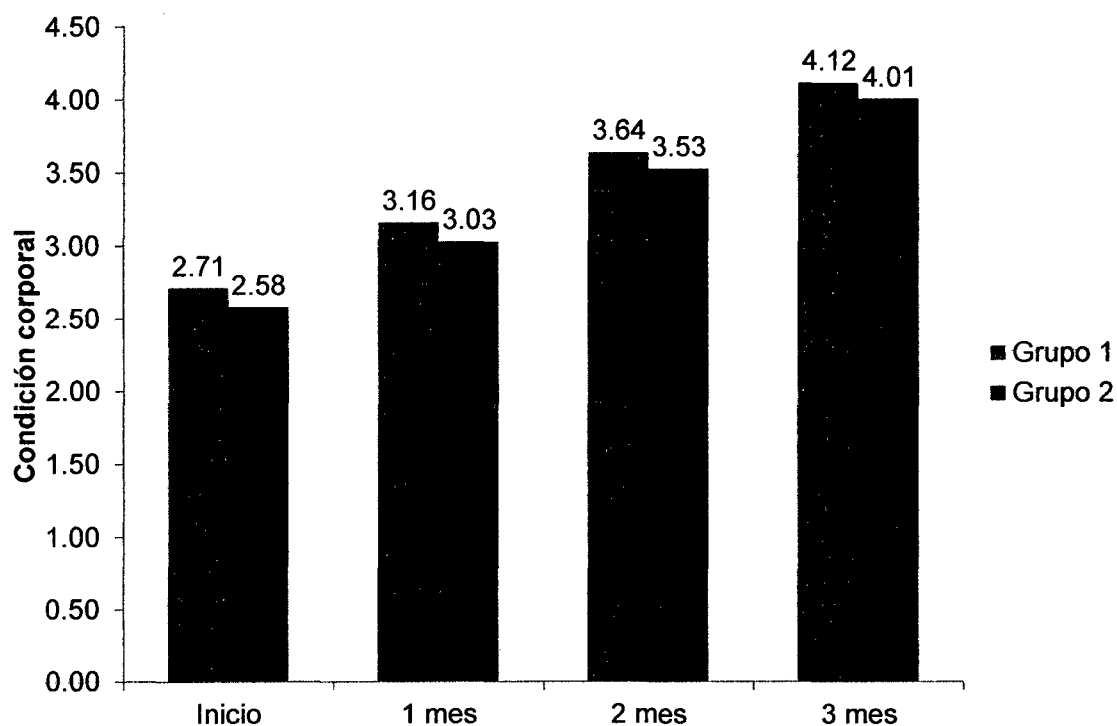


Figura 3. Evolución de la condición corporal de toros evaluados

4.5. Rendimiento de carcasa

El cuadro 9 y la figura 5, presentan los rendimientos medios de carcasa de toros evaluados de los Grupos 1 y 2. Siendo los valores de rendimientos de carcasa obtenidos para los Grupos 1 y 2, de 52.90 y 52.58 %

con una diferencia mínima de uno con respecto al otro grupo y sus Desviaciones estándar de ± 1.95 y ± 2.60 respectivamente, estadísticamente no presentan diferencias significativas ($p>0.05$).

Cuadro 9. Rendimiento de carcasa (%) de los toros en estudio al término de la evaluación

Grupos	Peso final kg	Peso carcasa kg	Rendimiento carcasa (%)
G - 1: (5 años)	496.67	262.71	52.90 \pm 1.95 ^a
G - 2: (4 años)	473.00	248.70	52.58 \pm 2.60 ^a

a: Letras iguales en la misma columna expresan la igualdad entre grupos a la prueba de T-Student ($p>0.05$)

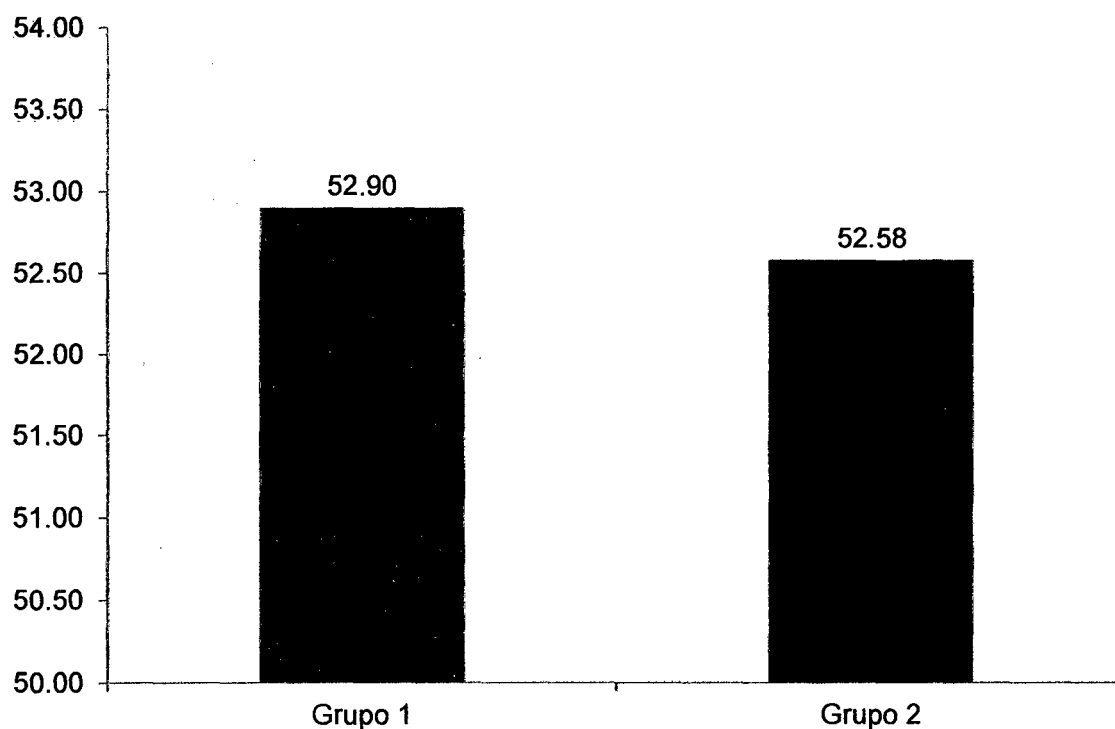


Figura 4. Rendimiento de carcasa (%) de los toros evaluados.

4.6. Análisis económico

Los costos e ingresos para encontrar el Beneficio neto y el Merito Económico se encuentran en el cuadro 10. En este Análisis Económico de toros evaluados en sistema estabulado de engorde de vacunos están inmersos los gastos desde la compra del animal en las ferias de la región del Cusco, todo el proceso de engorde hasta el transporte y los pagos de derecho del camal para el beneficio de los animales. En cuanto a los ingresos se incluyen aquellos que benefician al productor como venta de cerda de cola, abono, costales de insumos y carcasa; además de las ventas de vísceras y cuero, que son los ingresos que recibe el comisionista, los cuales abarcan casi todo el sistema de engorde de vacunos.

Cuadro 10. Análisis económico de los toros del grupo 1 (5 años) y 2 (4 años) bajo el sistema estabulado de engorde de vacunos

ÍTEM	Grupo 1	Grupo 2
Costos Variables Totales S/.	50499.77	45984.72
Costos Fijos Totales S/.	841.88	822.32
COSTO TOTAL S/.	51341.64	46807.04
INGRESO TOTAL S/.	60110.50	55400.00
UTILIDAD S/.	8768.86	8592.96
MERITO ECONÓMICO, %	17.08	18.36

Los datos de costos e ingresos para determinar la Utilidad y Merito Económico para el Productor, de cada Lote se encuentran en el cuadro 11. En este Análisis Económico, en este se incluyen gastos desde compra del animal, el proceso de engorde hasta el transporte del animal al camal. En cuanto a los ingresos se incluyen los que benefician al productor como venta de cerda de cola, abono, costales de insumos y carcasa; sin incluir la venta de vísceras y cuero, ya que estos ingresos recibe el comisionista.

Cuadro 11. Análisis económico de los toros en estudio (costo, ingreso, utilidad y merito económico para el productor)

ÍTEM	Grupo 1	Grupo 2
Costos Variables Totales, S/.	49120.517	44741.217
Costos Fijos Totales, S/.	841.875	822.321
COSTO TOTAL, S/.	49962.392	45563.538
INGRESO TOTAL, S/.	55599.000	51089.000
UTILIDAD, S/.	5636.608	5525.462
MERITO ECONÓMICO, %	11.28	12.13

4.7. Momento óptimo de comercialización del ganado

Cuadro 12. Ley de retornos marginales decrecientes en función de los valores de ingresos y costos calculados para la relación entre niveles de producción ganancia de peso vivo y consumo de alimento quincenales, \$/ / toro (Grupo 1)

Quincena	Insumo kg	PFT ¹ kg	PFM ²	PFP ³	CF ⁴	CV ⁵	CT ⁶	IT ⁷	MB ⁸	CM ⁹	VPM ¹⁰
	X	Y									
0	0	0									
1	161.90	9.14	0.06	0.06	40.09	110.10	150.18	91.43	-58.76	12.04	0.56
2	379.05	25.57	0.08	0.07	40.09	257.75	297.84	255.71	-42.13	8.99	0.76
3	596.38	46.43	0.10	0.08	40.09	405.54	445.63	464.29	18.66	7.09	0.96
4	808.29	65.14	0.09	0.08	40.09	549.63	589.72	651.43	61.71	7.70	0.88
5	1031.14	82.52	0.08	0.08	40.09	701.18	741.27	825.24	83.97	8.72	0.78
6	1256.86	93.62	0.05	0.07	40.09	854.66	894.75	936.19	41.44	13.83	0.49

1 = PFT/ Producto Físico Total: Kg de producto Y (Carne) acumulado

2 = PFM / Producto Físico Marginal: Cambio en el producto Y (carne) por cada unidad adicional del insumo variable X (alimento) $\Delta Y/\Delta X$

3 = PFP / Producto Físico Promedio: Es igual al promedio de la producción física total Y (carne) en relación a la cantidad del insumo variable X (alimento) utilizado. Y/X

4 = CF / Costo Fijo: Costo que se incurre independiente al volumen de producción, su monto permanece constante en el periodo.

5 = CV / Costo Variable: Relacionado directamente con el volumen de producción, aumenta en la medida que se trata de obtener mayor cantidad de productos Y (carne).

6 = CT / Costo Total: Suma de los costos fijos y costos variables.

7 = IT / Ingreso Total: Es el precio del producto Y (carne) multiplicado por el Volumen del producto Y

8 = MB / Margen Bruto: Corresponde a la resta del ingreso total menos el costo total

9 = CM / Costo Marginal: Es el aumento en el costo total (también en el costo variable) al obtener una unidad más de producción.

10 = VPM / Valor del Producto Marginal o Ingreso Marginal: Es el precio del producto multiplicado por el Producto Físico Marginal

Cuadro 13. Ley de retornos marginales decrecientes en función de los valores de ingresos y costos calculados para la relación entre niveles de producción ganancia de peso vivo y consumo de alimento quincenales, S/. / toro (Grupo 2)

Quincena	Insumo	PFT ¹ kg	PFM ²	PFP ³	CF ⁴	CV ⁵	CT ⁶	IT ⁷	MB ⁸	CM ⁹	VPM ¹⁰	
	kg											
	X	Y										
0	0	0										
1	151.75	12.75	0.08	0.08	41.00	103.19	144.19	130.05	-14.14	8.09	0.86	
2	338.25	31.60	0.10	0.09	41.00	230.01	271.01	322.32	51.31	6.73	1.03	
3	540.25	58.30	0.13	0.11	41.00	367.37	408.37	594.66	186.29	5.14	1.35	
4	756.25	74.15	0.07	0.10	41.00	514.25	555.25	756.33	201.08	9.27	0.75	
5	951.25	91.15	0.09	0.10	41.00	646.85	687.85	929.73	241.88	7.80	0.89	
6	1153.75	103.75	0.06	0.09	41.00	784.55	825.55	1058.25	232.70	10.93	0.63	

1 = PFT/ Producto Físico Total: Kg de producto Y (Carne) acumulado

2 = PFM / Producto Físico Marginal: Cambio en el producto Y (carne) por cada unidad adicional del insumo variable X (alimento) $\Delta Y/\Delta X$

3 = PFP / Producto Físico Promedio: Es igual al promedio de la producción física total Y (carne) en relación a la cantidad del insumo variable X (alimento) utilizado. Y/X

4 = CF / Costo Fijo: Costo que se incurre independiente al volumen de producción, su monto permanece constante en el periodo.

5 = CV / Costo Variable: Relacionado directamente con en volumen de producción, aumenta en la medida que se trata de obtener mayor cantidad de productos Y (carne).

6 = CT / Costo Total: Suma de los costos fijos y costos variables.

7 = IT / Ingreso Total: Es el precio del producto Y (carne) multiplicado por el Volumen del producto Y

8 = MB / Margen Bruto: Corresponde a la resta del ingreso total menos el costo total

9 = CM / Costo Marginal: Es el aumento en el costo total (también en al costo variable) al obtener una unidad más de producción.

10 = VPM / Valor del Producto Marginal o Ingreso Marginal: Es el precio del producto multiplicado por el Producto Físico Marginal.

El valor asignado al costo de alimento para el Grupo 1 y 2 durante el periodo de engorde es de S/. 0.68/kg, este valor varía en función al tiempo de engorde bajo condiciones de costa, el costo marginal es variable en función del alimento de los toros; por lo tanto su valor cambiara de acuerdo a los consumos quincenales de evaluación.

En los cuadros 12 y 13, se indica que los costos fijos por toro durante el engorde son siempre iguales y son equivalente a S/. 40.09 y 40.99 para los grupos 1 y 2 respectivamente, por toro engordado en un periodo de 90 días. El ingreso total para los grupos 1 (toros de 5 años de edad) y 2 (toros de 4 años de edad) se obtuvo multiplicando el incremento de peso logrado por el precio del producto (carne) que para el grupo 1 fue de S/. 10.00 y para el grupo 2 fue de S/. 10.20. Bajo estas condiciones, el Ingreso total (IT), menos el Costo total (CT), da como resultado el Margen bruto (MB), que representa la estimación de la Eficiencia Económica o Beneficio Neto por toro engordado durante un periodo de 6 quincenas.

El punto de máxima Eficiencia Económica se obtiene cuando el valor de Margen Bruto (IT - CT) alcanza su máxima expresión; en los cuadros 12 y 13 esto ocurre entre la quinta y sexta quincena de evaluación, al igual que se observa en las figuras 6 y 7 respectivamente.

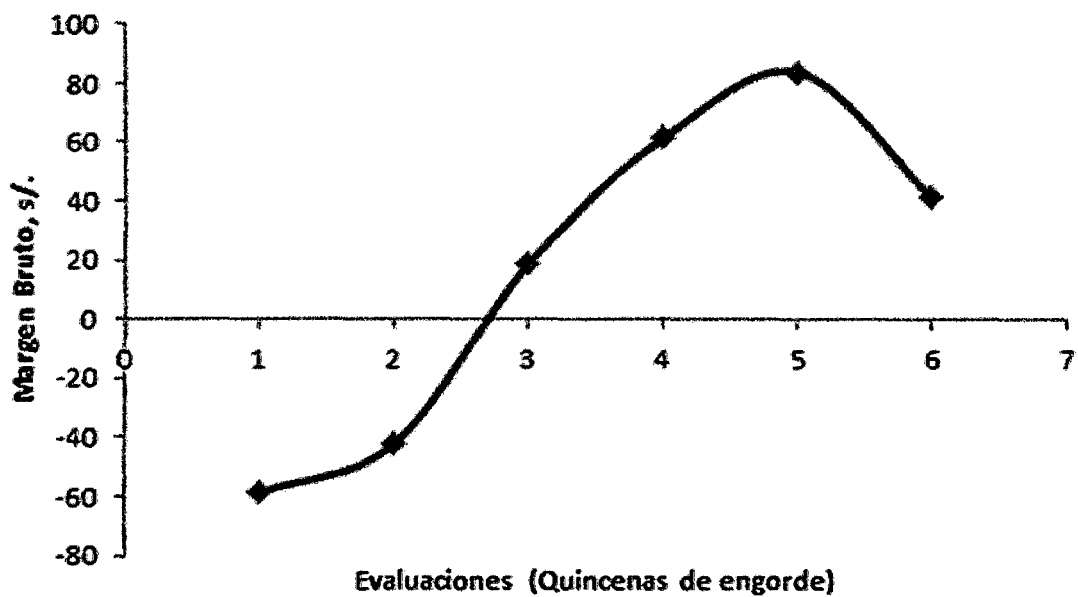


Figura 5. Comportamiento del margen bruto durante la evaluación del engorde de toros del grupo 1 (5 años de edad).

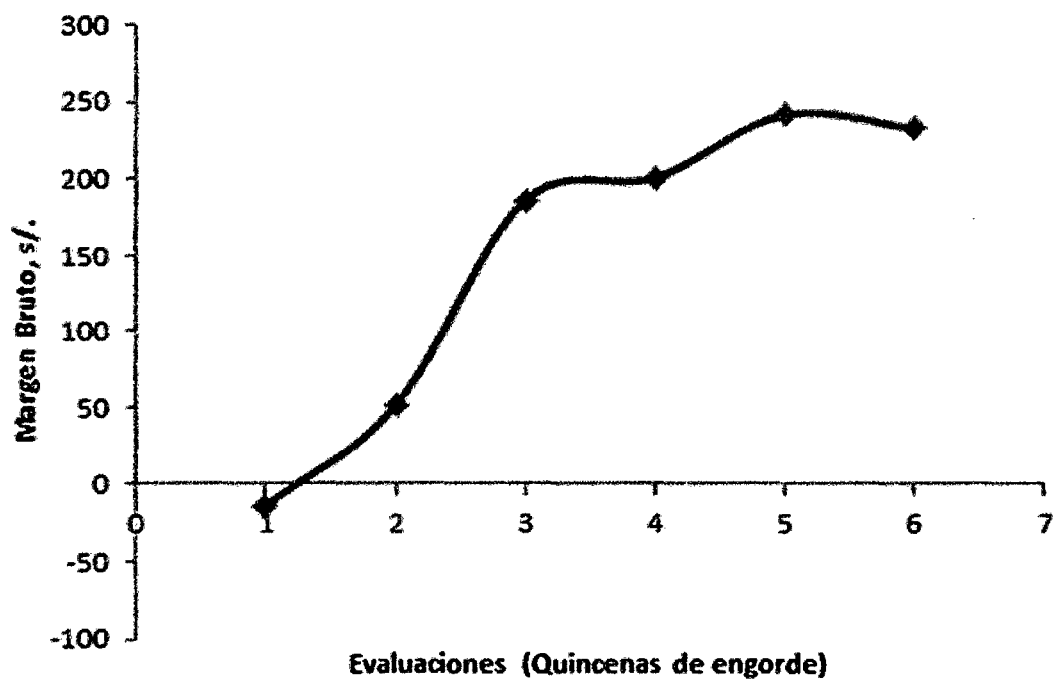


Figura 6. Comportamiento del margen bruto durante las evaluaciones del engorde de toros del grupo 2 (4 años de edad)

Asimismo en los cuadros 12 y 13, se muestra la relación que existe entre los valores de Ingreso total y Costo total (CF + CV), se puede notar que la máxima Eficiencia Económica no coincide con el máximo Ingreso Total. Para determinar el tiempo óptimo de comercialización de los toros que permitirá una máxima Eficiencia Económica en el menor tiempo se procede de la siguiente manera:

El criterio empleado para encontrar la máxima eficiencia económica en los toros de los grupos 1 y 2 es aquella quincena donde el ingreso marginal (IMg) es igual al precio de alimento (S/. por kg), en el cuadro 12 y 13, este punto de máxima eficiencia económica se encuentra entre la 5° y 6° quincena de evaluación, donde el Margen Bruto son de S/. 83.97 y S/. 241.88 por toro engordado para los grupos 1 y 2 y que a partir de la 6° quincena los Márgenes Brutos tiende a disminuir.

Sin embargo el administrador de este Centro de Engorde, el beneficio de estos animales lo hace a la 6° quincena de engorde ó 90 días y se puede decir que este periodo no es el adecuado porque el Margen Bruto, disminuye.

4.8. Momento óptimo económico para la comercialización de toros en estudio
obtenidos por el método Doolittle

Cuadro 14. Datos observados en el engorde de vacunos criollos de 5 años

Cada quincena	Peso vivo	Consumo de alimento
	Prom/Cab Kg	Cada quincena
Peso inicial	403.05	0
1	412.19	161.90
2	428.62	217.14
3	449.48	217.33
4	468.19	211.90
5	485.57	222.86
6	496.67	225.71

Precio del alimento, S/. /kg 0.68
 Precio de carne, S/. /kg 10.0
 Costo fijo, S/. /cabeza 40.09

Cuadro 15. Datos observados en el engorde de vacunos criollos de 4 años

Cada quincena	Peso vivo	Consumo de alimento
	Prom/cab kg	Cada quincena
Peso inicial	369.25	0
1	382.00	151.75
2	400.85	186.50
3	427.55	202.00
4	443.40	216.00
5	460.40	195.00
6	473.00	202.50

Precio del alimento, S/. /kg 0.68
 Precio de carne, S/. /kg 10.20
 Costo fijo, S/. /cabeza 40.997

a. Determinación del tiempo de engorde en relación a las ganancias de peso.

$$\text{Grupo 1: } \hat{Y} = 388.90 + 22.56X - 0.73X^2$$

$$\text{Grupo 2: } \hat{Y} = 354.59 + 27.31X - 1.251X^2$$

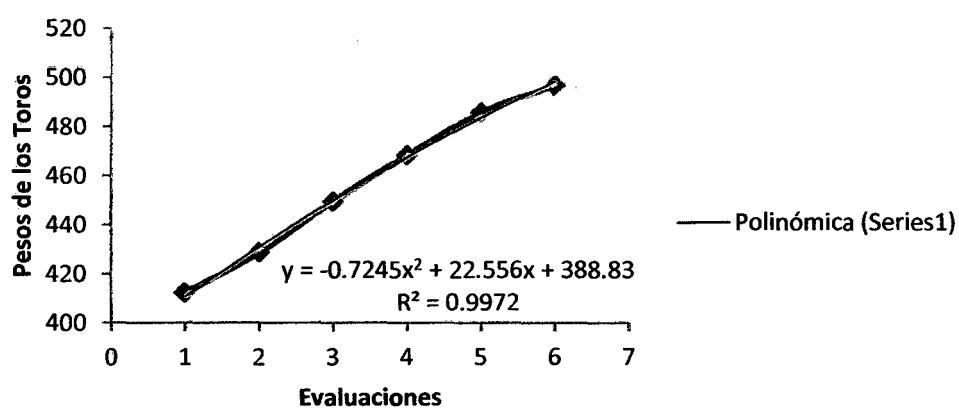


Figura 7. Tiempo de engorde en relación a las ganancias de peso quincenal del grupo 1

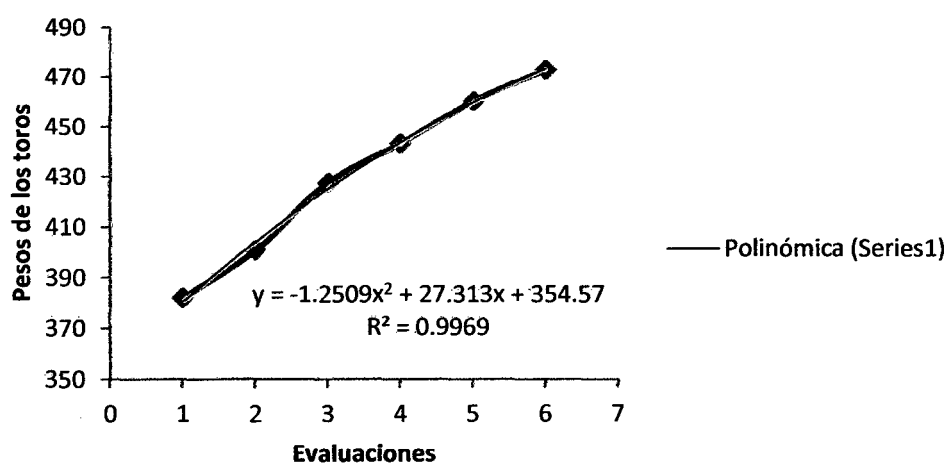


Figura 8. Tiempo de engorde en relación a las ganancias de peso quincenal del grupo 2

Que corresponde a la ecuación de regresión TIEMPO DE ENGORDE (X) – PESO (Y), y que servirá para determinar el peso esperado (Y) en un determinado tiempo de engorde, que en el presente caso se ha expresado para cada 2 semanas (X).

b. Determinación del máximo consumo de alimentos para optimizar económicamente las ganancias de peso

$$\text{Grupo 1: } \hat{Y} = 0.3938 + 0.1056X - 0.018X^2$$

$$\text{Grupo 2: } \hat{Y} = 0.363 + 0.128X - 0.027X^2$$

Esta ecuación corresponde a la regresión PESO – CONSUMO DE ALIMENTOS y permite determinar la máxima cantidad de alimentos a suministrar en función de los incrementos de peso:

\hat{Y} = representa el peso esperado en Tm

X = representa consumo de alimentos en Tm

Con la derivada de la ecuación anterior se puede determinar la máxima cantidad de alimentos a suministrar, en el presente caso asumiendo que ello deberá estar en función del precio del alimento y el valor de venta de la carne, en ambos casos se ha considerado soles por kg. (Px, precio del alimento: 0.68 y Py, precio de la carne: S/. 10.00 en el grupo 1 y S/. 10.2 en el grupo 2).

Grupo 1: 1044 kg (Máxima cantidad de alimentos en función del peso, del precio del alimento y del valor de la carne).

Grupo 2: 1136 kg (Máxima cantidad de alimentos en función del peso, del precio del alimento y del valor de la carne).

c. Determinación del peso esperado con el máximo suministro de alimentos, en función de los precios del alimento y de la carne.

Utilizando la ecuación anterior peso esperado (\hat{Y}) – consumo de alimento (X)

$$\text{Grupo 1: } \hat{Y} = 0.3938 + 0.1056X - 0.018X^2$$

$$\text{Grupo 2: } \hat{Y} = 0.363 + 0.128X - 0.027X^2$$

Cuando:

$$\hat{Y} \text{ grupo 1} = 1044 \text{ kg o } 1.044 \text{ tm}$$

$$\hat{Y} \text{ grupo 2} = 1136 \text{ kg o } 1.136 \text{ tm}$$

\hat{Y} grupo 1 = 484.4 kg (Que corresponde al peso esperado con el suministro de 1044 kg de alimentos).

\hat{Y} grupo 2 = 473 kg (que corresponde al peso esperado con el suministro de 1136 kg de alimentos).

d. Tiempo de engorde

Para determinar el tiempo de engorde (expresado en quincenas) bajo las condiciones de los datos observados en el presente problema, se tomara como referencia la ecuación de regresión PESO – TIEMPO DE ENGORDE:

$$\text{Grupo 1: } \hat{Y} = 388.90 + 22.56X - 0.73X^2$$

$$\text{Grupo 2: } \hat{Y} = 354.59 + 27.31X - 1.251X^2$$

Dónde:

\hat{Y} = Peso esperado, y de acuerdo con el punto anterior corresponde a 484.4 kg para el grupo 1 y 473 kg para el grupo 2

X = Tiempo de engorde expresado en quincenas

Se obtiene una ecuación de segundo grado:

$$\text{Grupo 1: } 0.73X^2 - 22.56X + 95.5 = 0$$

$$X_1 = 25.84 \text{ Quincenas}$$

$$X_2 = 5.06 \text{ Quincenas (Se considera como respuesta correcta$$

luego de observar en el cuadro 1 de datos) (71 días de engorde) (2.36 meses), (10.14 semanas).

$$\text{Grupo 2: } 1.251X^2 - 27.31X + 117.41 = 0$$

$$X_1 = 15.86 \text{ Quincenas}$$

$$X_2 = 5.96 \text{ Quincenas (Se considera como respuesta correcta}$$

luego de observar en el cuadro 1 de datos) (83 días de engorde) (2.78 meses), (11.85 semanas).

e. Costo de alimentación e ingreso proyectado

Cuadro 16. Cuadro de costos, ingreso y utilidad en función del alimento grupo 1 y 2 de los toros en estudio

Alimento proyectado	Costos		Ingreso				Utilidad S/. por toro
	Costo de alimento	Costo de alimentación	Peso esperado	Peso inicial	Ganancia peso	Ingreso por toro	
kg	S/. por kg.	S/.	kg	kg	kg	S/.	
1044	0.68	709.92	484.4	403.05	81.35	813.5	103.58
1136	0.68	772.48	473.00	369.25	103.75	1058.25	285.77

f. Conversión alimenticia en el tiempo óptimo de engorde esperado

Se refiere a la transformación de los alimentos consumidos por el animal en ganancias de peso. La conversión alimenticia se expresa en valores absolutos y se da por la relación.

$$\text{Grupo 1} = \frac{1044}{81.35} = 12.83$$

$$\text{Grupo 2} = \frac{1136}{103.75} = 10.95$$

Lo que indica para el grupo 1, que con el suministro de 1044 kg de alimentos se obtienen 81.35 kg de ganancia de peso, existiendo una relación de 12/1 durante el periodo de 5.06 quincenas de engorde de los animales.

Y para el grupo 2, con el suministro de 1136 kg de alimentos se obtienen 103.75 kg de ganancia de peso, existiendo una relación de 10.95/1 durante el periodo de 5.96 quincenas de engorde de los animales.

V. DISCUSIÓN

5.1. Consumo de alimento

El consumo de alimentos de los toros criollos durante los 90 días de engorde, el cuadro 5 muestran una diferencia mínima entre los Grupos 1 (14.75 kg) y 2 (13.65 kg) de 1.08 kg un grupo con respecto del otro, en el periodo de engorde evaluado (90 días), esta variación es atribuible al tamaño de los animales siendo los del Grupo 1 de mayor tamaño. Los consumos de alimento encontrados son inferiores a los encontrados por ZAVALA (2006) en una evaluación engordando tres grupos de toros cebuínos provenientes de Oxapampa bajo condiciones intensivas con niveles de gallinaza en la ración indicando que el consumo promedio de alimento fueron de 17.93, 17.32 y 15.02 kg/día.

El consumo de alimento de los toros criollos, obtenidos por los Grupos 1 y 2 en este estudio son ligeramente superiores, a los encontrados por LAO (2002) en su evaluación de tres grupos con suplementación mineral al 0, 50 y 100 % del requerimiento de la NRC en la ración alimenticia de toros de engorde encontrando que el consumo de alimento fue de 12.83, 13.31 y 13.44 kg/animal respectivamente, atribuyéndose a la calidad genética de los animales empleados para este estudio ya que fueron toros criollos y cruzados con

propósito a producción cárnica, además se atribuye a la calidad del alimento ya que el porcentaje de proteína utilizado fue de 15.88 % en base seca, siendo estos también más altos que los encontrados por CALDERÓN (1990) y PEBE (1997); similares consumos de alimentos en los toros con o sin suplemento también fueron encontrados por CALDERÓN (1990) y GENGBACH *et al.* (1994) posiblemente atribuibles a la baja calidad de insumos utilizados.

5.2. Ganancia de peso

La ganancia de peso vivo total en promedio de los toros evaluados por grupos se muestra en el cuadro 6, notándose una ganancia de peso en el grupo 2, (4 años) con 10.13 kg por encima del grupo 1, (5 años), esta puede ser atribuible a la edad, se debe considerar que los animales adultos son menos eficientes en ganar peso que los animales jóvenes (ENSMINGER y OLENTINE, 1983), ya que en el grupo 2 (4 años) fueron animales de menor edad relativamente y la condición sanitaria fue mejor, Los valores de ganancia de peso en promedio para los grupos 1 y 2 son 93.62 y 103.75 kg respectivamente.

Estas ganancias de peso son inferiores a los encontrados por ZAVALA (2006), quien reporta ganancia de peso de toros engordados por un periodo de 96 días en tres tratamientos con niveles de 0, 6 y 12 % de gallinaza en la ración logrando ganancias de peso de 165.97, 169.58 y 141 kg respectivamente, y a lo encontrado por LAO (2002) en su evaluación de tres grupos con suplementación mineral al 0, 50 y 100 % del requerimiento de la

NRC en la ración alimenticia de toros de engorde de 3 a 5 años de edad, encontró ganancias de peso de 115.7, 125.5 y 127.6 kg respectivamente. Debido posiblemente al tipo de animales empleados (cebuínos y cruzados especializados para producir carne) que presentaron mejor comportamiento productivo, indicado por ORTEGA (1999), quien evaluó tres genotipos de animales en engorde intensivo

Sin embargo HIDALGO (1996), menciona que la Ganancia de peso diario en un periodo de engorde entre 60 – 90 días, esta debe oscilar entre 1.2 – 2.0 kg, siendo los factores fenotípicos y medioambientales que afectan la ganancia de peso, prevaleciendo el Sistema de alimentación. En los valores mostrados en el cuadro 6, la ganancia de peso diario de los toros en estudio para los grupos 1 y 2 fueron de 1.11 y 1.24 kg; siendo el grupo 1 (5 años) el que se encuentra fuera y el Grupo 2 (4 años) dentro del rango mencionado por HIDALGO (1996). Asimismo DUARTE *et al.* (1996), en su evaluación reporta ganancias de peso diario a los 118 días de engorde de 1.07, 0.99 y 0.82 kg.

Existen otras investigaciones en la que se muestran valores de ganancia diaria de peso superiores a los encontrados en este estudio. LAO (2002), en su evaluación obtuvo ganancia de peso de 1.36, 1.48 y 1.50 kg. por animal/día. PEBE (1997), al engordar vacunos de carne durante 120 días incluyendo 12 % de broza de esparrago en la dieta, la ganancia de peso diaria fué de 1.47 kg. ZAVALA (2006), reporta una ganancia de peso diario de toros engordados por un periodo de 96 días en dietas con niveles de 0, 6 y 12 % de

gallinaza, obteniendo ganancias diarias de peso de 1.73, 1.77 y 1.46 kg por día respectivamente. Sin embargo esta menor ganancia puede atribuirse a la calidad genética de los animales y calidad de alimento (bajo nivel proteico) (CUARON *et al.*, 1978; MAPOON *et al.*, 1979), ya que en las investigaciones mencionadas se emplearon animales especializados y un alimento con alto porcentaje de proteína.

5.3. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia recomendada por HIDALGO (1996), en un periodo de 90 días es de 7 – 10, y los valores obtenidos en este estudio fueron de 14.18 y 11.86 para los grupos 1 y 2 respectivamente, siendo el grupo 2 el que mostró un mejor comportamiento para convertir los kg de alimento en carne, esto podrían atribuirse a una mejora en cuanto al clima reflejando menos problemas sanitarios con los animales.

Estos valores son altos respecto a los encontrados por LAO (2002), quienes presentan mejores resultados en su evaluación de suplementación mineral al 0, 50 y 100 % del requerimiento de la NRC, hallando conversiones de 9.43, 9.02 y 8.96 respectivamente; ZAVALA (2006), reporta conversiones alimenticias en tres niveles de gallinaza en la ración, de 10.46, 9.83 y 10.21 respectivamente, estos mejores valores se puede atribuir a la calidad de alimento utilizado ya que los porcentajes de proteína están sobre el 14 %. PEBE (1997), al engordar vacunos de carne durante 120 días evaluando

la inclusión de 12 % de broza de esparrago en la dieta, logro una conversión alimenticia de 9.06.

Por lo tanto algunos de los autores mencionados se encuentran en ese rango, pero en la evaluación de los toros de esta investigación los valores de conversión alimenticia está por encima, atribuyéndose posiblemente al tamaño y edad de los animales (ENSMINGER y OLENTINE, 1983) y a la capacidad de digestión del alimento ofrecido y la asimilación de nutrientes de calidad, además, dicha edad permite el aprovechamiento de la condición fisiológica del animal el cual utiliza al máximo los aportes alimenticios y los refleja en formación de músculos, lo que equivale a ganancias de peso y conversión alimenticia (VARA y MORENO, 1986).

5.4. Condición corporal

FERNÁNDEZ (1989) y WAGNER *et al.* (1988), afirman que la Condición Corporal es una herramienta útil para evaluar el manejo nutricional al que ha sido sometido un grupo de animales. Por lo que, el cuadro 8 y las fotos presentadas en el anexo, presentan los valores de la evolución de las condiciones corporales de los toros evaluados de los grupos 1 y 2, siendo las condiciones corporales del grupo 1 de 2.71, 3.16, 3.64 y 4.12 y las condiciones corporales del grupo 2 de 2.58, 3.03, 3.53 y 4.01 para el inicio, 1, 2 y 3 meses de engorde respectivamente. Siendo el Grupo 1 el que presentó mejores valores, esto se atribuye que al momento de la compra de los animales se adquirió animales con condición corporal superior a los del grupo 2.

5.5. Rendimiento de carcasa

Los Rendimientos de Carcasa de toros criollos evaluados en este estudio a los 90 días, se presentan en el cuadro 9 siendo estos para los Grupos 1 y 2 de 52.90 y 52.58 % respectivamente, no habiendo mucha variación entre los grupos de toros. Similares valores e incluso superiores presenta ZAVALA (2006), en raciones con niveles de 0, 6 y 12 % de gallinaza, obteniendo resultados de 51.99, 54.13 y 52.55%. Además se puede decir que los valores hallados y los de ZAVALA (2006) son superiores a los reportados por BONAFÓN (1989) y LÓPEZ (1994), quienes encontraron rendimientos de carcasa de 50.78 y 51.89% respectivamente, cuando evaluaron la gallinaza en raciones de engorde.

5.6. Análisis económico

Los valores de Beneficio neto y el mérito económico para el sistema estabulado de engorde de toros criollos evaluados de cada grupo, en este estudio se encuentran en el cuadro 10; el beneficio neto y mérito económico del Grupo 1 (5 años) fueron de S/. 8768.86 y 17.08 %; y para el Grupo 2 (4 años) fueron de S/. 8592.96 y 18.36 % respectivamente. Para este Análisis están inmersos los gastos desde la compra del animal hasta los pagos de derecho del camal para el beneficiado, y los ingresos incluyen aquellos que benefician al productor como venta de cerda de cola, abono, costales de insumos y carcasa; además de las ventas de vísceras y cuero, que son los

ingresos que recibe el comisionista, abarcando casi todo el sistema de engorde.

Por lo tanto los valores de utilidad y mérito económico para el Productor, de cada Grupo se encuentran en el cuadro 11, siendo el beneficio neto y merito económico del Grupo 1 (21 toros) de S/. 5636.61 y 11.28 %; para el Grupo 2 (20 toros) S/. 5525.46 y 12.13 % respectivamente. Para este análisis se incluyen gastos desde compra del animal hasta el transporte del animal al camal y los ingresos incluyen los que benefician al productor como venta de cerda de cola, abono, costales de insumos y carcasa; sin incluir la venta de vísceras y cuero. Siendo estos valores muy inferiores a los reportados por LAO (2002), en su evaluación de tres tratamientos de suplementación mineral al 0, 50 y 100 % del requerimiento de la NRC en la ración alimenticia de toros de engorde encontrando méritos económicos de 28.48, 29.74 y 29.90 %.

Asimismo GÓMEZ (1995), por un período de 135 días, en el Centro Ganadero "El Remanso", (U.A.G.R.M.), al evaluar los costos de producción de novillos mestizos Simmental, Limoussin, Aberdeen angus y Nelore en engorde intensivo, logro rentabilidad de 16,26% (72,43 \$us); 16,16% (68,63 \$us); 9,86% (41,57 \$us) y 9,36% (37,93 \$us) respectivamente.

Mientras que OTA (1996), por un periodo de 135 días al evaluar, costos de producción y beneficio neto de 10 toretes de la raza Nelore (Grupo I) y 10 novillos de la raza Holando (Grupo II), a la evaluación económica, el grupo (I), presentó una rentabilidad de 1,99% sobre el total de costos; el grupo (II),

mostró estado de pérdida. Similar resultado obtuvo GONZÁLEZ (1997), en el Programa Ganadero “El Remanso” (U.A.G.R.M.) y durante 130 días al evaluar costos de producción y rentabilidad de novillos mestizos, distribuidos en 4 grupos; 6 Aberdeen angus, (I); 6 Limoussin, (II); 6 Nelore, (III); 5 Simmental, (IV); Obtuvo ganancias en los grupos II y I, con rentabilidades de 1,35% y 0,35%, respectivamente, y estado de pérdida en los grupos III y IV, con -4,65% y - 6,97%, en ese orden.

Asimismo como información oral del productor se tiene que, al engordar toros criollos en cantidades de 20 animales por corral se logra una utilidad entre S/. 2000 y S/. 6000 en el mejor de los casos, pudiendo ser mucho mejor ya que actualmente los precios de los toros que se emplean para el engorde son relativamente altos así como el precio del alimento es alto (S/. 0.68) con respecto a los usados por LAO (2002) y ZAVALA (2006), siendo estos de S/. 0.32 y S/. 0.40 en promedio, respectivamente. Esto hace que el costo de producción sea elevado y se obtenga menos utilidad y por lo tanto una rentabilidad mínima.

Asimismo, cabe mencionar que en la actividad pecuaria, una rentabilidad por encima del 10% como es el caso del engorde podría justificar la inversión (ROJAS, 1996).

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio se puede extraer las siguientes conclusiones:

– La actividad de engorde intensivo de vacunos criollos en el distrito de Lurín – Lima, es técnicamente viable y económicamente rentable, relacionada a la eficiencia técnica y económica y el momento óptimo de comercialización de toros de 4 y 5 años de edad.

– Los toros criollos en engorde intensivo en la costa, con un manejo adecuado, se observó que los grupos 1 (5 años) y 2 (4 años) obtuvieron un consumo de alimento por día de 14.75 y 13.65 kg, ganancia de peso total de 93.62 y 103.75 kg, ganancia diaria de peso por animal 1.11 ± 0.26 y 1.24 ± 0.24 kg y conversión alimenticia de 14.18 y 11.86 para el grupo 1 y 2 respectivamente.

– Los toros criollos procedentes de la sierra sur (Cusco) en engorde intensivo en la costa obtuvieron rendimientos de carcasa en los grupos 1 y 2 de 52.90 y 52.58 % respectivamente y la evolución de la condición corporal para los grupos 1 fueron de 2.71, 3.16, 3.64 y 4.12 y del grupo 2 fueron de 2.58, 3.03, 3.53 y 4.01 para el inicio, al 1°, 2° y 3° mes de engorde.

– El análisis económico del sistema estabulado de engorde de vacunos evaluado bajo el mérito económico fue de 17.08 % y de 18.36 % para

los grupos 1 y 2; y el mérito económico para el productor fueron de 11.28 y 12.13 % para los grupos 1 y 2 respectivamente, siendo aceptable para una Empresa Pecuaria.

– El momento óptimo de comercialización se encuentra entre la 5° y 6° quincena de evaluación donde el margen bruto es de S/. 83.97 y S/. 241.88 por toro engordado en los grupos 1 y 2 y que a partir de la 6° quincena el margen bruto tiende a disminuir.

– El momento óptimo técnico y económico de la comercialización de los toros, determinados por el método Doolittle; fueron para el grupo 1 (5 años de edad) 71 días o 10.14 semanas, para el grupo 2 (4 años de edad), se logró determinar a los 83 días o 11.85 semanas y cuando el Margen Bruto está en su máxima expresión siendo de S/. 83.97 y S/. 241.88 por toro engordado en los grupos 1 y 2 respectivamente.

VII. RECOMENDACIONES

Del trabajo efectuado se desprende las siguientes recomendaciones:

– A los productores de los centros de engorde intensivo, se sugiere realizar las evaluaciones de los parámetros productivos y económicos.

– Llevar registros de los diferentes manejos efectuados en los Centros de Engorde para determinar la viabilidad y rentabilidad del manejo.

– Determinar el momento óptimo de comercialización en los Centros de Engorde de vacunos, para obtener la máxima eficiencia económica o sea el Margen Bruto en su mejor nivel y recibir mejores ingresos.

– Determinar el momento óptimo económico de comercialización del Engorde de vacunos, para obtener el tiempo exacto en que se debe engordar los vacunos y comercializarlos, logrando los mejores beneficios.

– Incentivar a los productores de los diferentes Centros de Engorde de vacunos, a realizar las evaluaciones técnicas y económicas y mostrar sus beneficios.

VIII. ABSTRACT

The study was conducted at the Center for Fattening "LIBERATO" in Lurin - Lima, with the aim of evaluating the technical and economic feedlot bulls Creole coast conditions, related to technical-economic efficiency and the optimal time to market bulls 4 and 5 years. We used 41 bulls from Cusco, 21 of 5 years, 20 of 4 years, initial weight 403.05 and 369.25 kg. respectively, fed a balanced ration, a period of 90 days. We evaluated technical and economic indicators through the economic merit, to determine the optimal time to market, we used the Law of Diminishing Returns and the economic optimum time, the Doolittle method. For statistical analysis we used measures of central tendency and dispersion, and polynomial regression analysis was used statistical analysis of T - Student ($P \leq .05$). The results, in terms optimal time to market for maximum technical and economic efficiency, is fulfilled in the fifth fortnight of assessment and indicates economic optimum time to be benefited at 71 and 83 days for bulls of 5 and 4 years respectively. Activity bull feedlot Creoles, is technically feasible and economically profitable. in relation to the technical and economic efficiency and the optimal timing of market; being bulls four years who presented better results in some technical indicators and economic analysis compared to 5 years.

Keywords: feedlot, diminishing returns, economic efficiency.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- BONILLA, H., QUIÑONEZ, M. 1986. Comparativo de dos raciones en el engorde de cebuinos en la estación experimental el Mantaro. In: IX Reunión Científica Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (1986, Tingo María – Perú) p. N – 1
- BONAFÓN, P.W. 1989. Interrelación entre algunos factores de producción y las medidas morfológicas en vacunos criollos beneficiados en el camal municipal de Tarma. Tesis Ing. Zootecnista. UNCP. Huancayo – Perú. 110pp.
- CALDERÓN, F., 1990. Influencia nutricional de la suplementación mineral en el engorde intensivo de vacunos de carne. Tesis para optar el Título de Ingeniero Zootecnista; UNALM. Facultad de Zootecnia. Lima – Perú.
- CARSTENS, G., JOHNSON, D., ELLENBERGER, M. y TATUM, J. 1991. Physical and chemical components of the empty body during compensatory growth in beef steers. J. Anim. Sci. 69: 3251 - 3264
- CUARON, J.A., ESPINOZA, J.E., MARTINEZ, R.L. y SHIMADA, S.A. 1978. Engorde de rumiantes en el altiplano con el uso de gallinaza y esquilmos agrícolas. Revista veterinaria 9:149.
- DIER, I.A.C. 1975. Engorde a Corral. Buenos Aires, Argentina. Hemisferio Sur. Pp. 221-222.

- DUARTE, V.F. MAGAÑA, C.A. RODRÍGUEZ, G.F. 1996. Respuesta de toretes en engorde a la adición de tres niveles de pollinaza a dietas integrales. Centro de Investigación Pacífico Centro, Parque Los Colomos, Guadalajara, Jalisco, México.
- ENSMINGER, M.E. y OLENTINE, C.G. 1993. Alimentos y nutrición de los animales; Edit. El Ateneo; Argentina; 682 pg.
- FERNANDEZ, J. 1989. Ganado ovino: Producción y enfermedades. Edit. Mundi – Prensa, Madrid – España
- FONTENOT, J.P., WEBB, K.E.Jr. HARMON, B.W. TUCKER, R.E. and MOORE, W.E.C. 1971. Studies of processing nutritional value and palatability of broiler litter for ruminants. Proc. Int. Symp. Livestock Waste, 2nd p. 301.
- FRASE, A. 1978. Cría y explotación del ganado bovino. México, D.F. Continental. P 66.
- GENGELBACH, G., WARD, J. and SPEARS, J. 1994. Effect of dietary cooper, iron and molybdenum on growth and copper status of beef cows and calves. Journal Animal Science. 1994; 72:2722 – 2727.
- GÓMEZ, F.J. 1995. Evaluación Económica de Engorde Intensivo a Corral de Cuatro Grupos de Novillos Mestizos (Dpto. de Santa Cruz). Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UAGRM. Santa Cruz-Bolivia. Pp. 40-42.
- GONZALEZ, A.E. 1997. Evaluación Técnico - Económica de Novillos Mestizos Acabados en Confinamiento en la Zona de Santa Cruz Central. Tesis

- de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UAGRM. Santa Cruz- Bolivia. Pp. 36 -55.
- HAYS, D., DAVENPORT, G., OSBORN, T. y MULVANEY, D. 1995, effect of dietary protein and estradiol-17B on growth and insulin like growth factor I in cattle during realimentation. *J. Anim. Sci.* 73: 589 – 597.
- HIDALGO, L.V. 1997. *Nutrición y Alimentación de Vacunos de Engorde*. 2ª Edición. Ed. UNALM – Perú. 180 p.
- HORNICK, J., VAN EENAEME, C., CLINQUART, A., DIEZ, M. y ISTASSE, L. 1998. Different periods of beef restriction before compensatory growth in Belgian blue bulls. I. Animal performance, nitrogen balance, meat characteristic and fat composition. *J. Anim. Sci.* 76: 249 – 259.
- LAO, G. J, 2002. Efecto de la suplementación de microminerales en el engorde intensivo de bovinos. Tesis para optar el grado de Magister Scientiae. UNALM. La Molina. Lima – Perú.
- LASCANO, C. y PIZARRO, E. 1984. Evaluación de pastura con animales alternativas metodológicas. Red internacional de Evaluación de pastos tropicales. CIAT. Cali – Colombia. 287 p.
- LASLEY, J.F. 1976. *Genética del mejoramiento del ganado*. 1ª ed. México, D.F. Hispanoamericana. Pp. 276.
- LÓPEZ, C. 1994. Efecto de la suplementación con Lasalócido Sódico en el engorde de vacunos. Tesis Ing. Zootecnista. UNALM. La Molina. Lima – Perú. 87pp.

- MAPOON L.K., BODOO, A.A. HULMAN, B. y PRESTON, T.R. 1979. Uso de la gallinaza en dietas de melaza y bagazo para engorda de toros. *Production Animal Tropical* 4:145.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, 2007. Vacunos de doble propósito. [En línea]: (<http://www.minag.gob.pe/situacion-de-las-actividades-de-crianza-y-produccion>. documento, 21 de nov. 2011).
- MORENO, A. 1998. Evaluación técnica y económica de la producción animal. Edición UNA La Molina. 195.
- MORRISON, F.B. 1985. Alimentos y alimentación del ganado. Traducido de la 21° ed. Inglesa por: J.L. de la Loma. 2ª ed. Española. México. UTH.A.S.A. Pp. 13-357.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1996. Nutrient Requirements of Beef Cattle. Seventh Edition – Washington D.C.
- ORTEGA, J. 1999. Evaluación técnico-económica de tres genotipos de ganado vacunos de engorde. Tesis para optar el Título de Ingeniero Zootecnista. UNALM. Facultad de Zootecnia. Lima – Perú. 54 p.
- OTA, T.A. 1996. Evaluación Económica de Engorde Intensivo a Corral de Dos Grupos de Novillos (CETABOL - Dpto. de Santa Cruz). Tesis de Grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UAGRM. Santa Cruz-Bolivia. Pp. 35 - 40.
- OWENS, F., GILL, D., SECRIST, D. y COLEMAN, S. 1995. Review some of aspects growth and development of feedlot cattle. *J. Anim. Sci.* 73: 3152 – 3172.

- PARKIN, M. 1995. Microeconomía. Edición Especial en Español Actualizada. Impreso en EE.UU.
- PEBE, D.J., 1997. Evaluación de tres niveles de heno de broza de esparrago (*Asparragus officinalis*) en el engorde de vacunos. Tesis para optar el Título de Ingeniero Zootecnista; UNALM. Facultad de Zootecnia. Lima – Perú. 71 p.
- PIMENTEL, M.S., PARRA, L.A. y ROJAS, T.P. 1997. Evaluación técnico-económica del acabado de novillos mestizos con suplementación y pastoreo intensivo. Tesis para optar el Título de Médico Veterinario Zootecnista. U.A.G.R.M. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Santa Cruz – Bolivia. 68 p
- ROCHE. 1986. Bovate (Lasalocido sódico) Boletín de servicios e información técnica. Lima – Perú. 16 p.
- ROJAS, S.R. 1974. Nutrición Animal Aplicada. La Molina, Perú.
- ROJAS, S. 1980. Engorde Estabulado de Vacunos. UNA La Molina, Lima – Perú.
- ROJAS, R. 1996. El uso del estiércol de cerdo en el engorde de Ganado Vacuno. Tesis Ing. Zootecnista. UNA-La Molina. Lima – Perú. 73pp.
- ROMPALA, R., JONES, S., BUCHANAN-SMITH, J. y BAYLEY, H. 1985. Feedlot performance y composition of gain in late-maturing steers exhibiting normal and compensatory growth. J. Anim. Sci. 61: 637 – 646.

- ROQUE, R. 1983 Estudio comparativo de la producción de carne de ovino y su rentabilidad en una empresa asociativa en la sierra central. UNA La Molina, Lima – Perú.
- ROSEMBERG, M. 2000. Producción de Ganado Vacuno de Carne y de Doble Propósito. UNA La Molina, Lima – Perú.
- RYAN, W. 1990. Compensatory growth in cattle and sheep. Nutr. Abstr. Rev. (Serie B). 60: 653 – 664.
- RYAN, W., WILLIAMS, I. y MOIR, R. 1993. Compensatory growth in sheep and cattle. II. Changes in body composition and tissue weights. Aust. J. Agric. Res. 44: 1623 – 1633.
- SHULTZ, T., SHULTZ, E., GARMENDIA, J. y CHICCO, C. 1997. Efecto de niveles alimenticios e implantación hormonal sobre el desarrollo compensatorio de novillos en el trópico. Agronomía tropical 27: 601 – 612.
- SOUTHWELL, B.L., HALE, O.M., Mc CORMICK, W.D. 1958. Poultry house litter as a protein suplement in steer fattening rations. Ga. Agr. Exp. Sta. Mineo Ser. N. S. 55.
- TELLEZ, J. 1987. Manual para engorde intensivo de vacunos. Editorial espino. Lima – Perú. 142 p.
- VARA, M. y MORENO, A. 1986. Ceba en confinamiento. Editado por Confederación Andina de Ganaderos. Medellín, Colombia. Pp. 14-75.
- WAGNER, J.J., LUSBY, K.S., OLTJEN, J.W., RAKESTRAW, J. WETTEMANN, R.P. AND WALTERS, L.E. 1988. Carcass composition in mature

- Hereford cows: estimation and effect on daily metabolizable energy requirement during winter. *Journal of Animal Science* 66(3): 603-612.
- WILLARD, F., THOMAS, T. 1964. *Economics of the live – tock – meat industry U.S.A.* 802 p.
- WILSON, P. Y OSBOURNE, D. 1960. Compensatory growth after under nutrition in mammals and birds. *Biol. Rev.* 35: 324 – 363.
- YAMBAYAMBA, E., PRICE, M. y FOXCROFT, G. 1996. Hormonal status, metabolic changes, and resting metabolic rate in beef heifers undergoing compensatory growth. *J. Anim. Sci.* 74: 57 – 69.
- ZAVALA, H. W. 2006. Efecto de la galleta sobre la producción y color de la carne en vacunos de engorde. Tesis para optar el Título de Ingeniero Zootecnista; UNALM. Facultad de Zootecnia. Lima – Perú

X. ANEXOS

Anexo 1. Costo y edad de los toros de los grupos 1 y 2

Grupo 1 (5 años)			Grupo 2 (4 años)		
N° Toro	Edad	Costo, S/.	N° Toro	Edad	Costo, S/.
1	5	1600	1	4	1470
2	5	1350	2	4	1420
3	4	1350	3	4	1220
4	5	1300	4	4	1310
5	5	1350	5	4	1510
6	5	1420	6	4	1230
7	5	1300	7	4	1270
8	5	1260	8	4	1030
9	5	1350	9	4	1330
10	5	1200	10	4	1320
11	4	1300	11	4	1200
12	5	1350	12	5	1380
13	5	1250	13	4	1300
14	5	1600	14	4	1420
15	5	1200	15	4	1250
16	5	1260	16	4	1560
17	5	1340	17	5	1350
18	5	1350	18	4	1430
19	5	1600	19	4	1470
20	4	1420	20	5	1170
21	5	1400			
Total		28550.00			26640.00
Promedio		1359.52			1332.00

Anexo 2. Alimentación con ración balanceada del grupo 1

Grupo 1						
Días de engorde	Mes	Día	Mañana	Tarde	Total	Animal/día
1	junio	14				
2	junio	15	30	60	90	4.29
3	junio	16	70	90	160	7.62
4	junio	17		90	90	4.29
5	junio	18	60	90	150	7.14
6	junio	19		120	120	5.71
7	junio	20	120	120	240	11.43
8	junio	21	120	120	240	11.43
9	junio	22	120	120	240	11.43
10	junio	23	30	120	150	7.14
11	junio	24	120	120	240	11.43
12	junio	25	120	120	240	11.43
13	junio	26	120	120	240	11.43
14	junio	27	120	150	270	12.86
15	junio	28	150	140	290	13.81
16	junio	29	140	140	280	13.33
17	junio	30	140	140	280	13.33
18	julio	1	140	140	280	13.33
19	julio	2	130	160	290	13.81
						161.90
20	julio	3	160	160	320	15.24
21	julio	4	140	150	290	13.81
22	julio	5	150	180	330	15.71
23	julio	6	150	150	300	14.29
24	julio	7	180	150	330	15.71

Grupo 1						
Días de engorde	Mes	Día	Mañana	Tarde	Total	Animal/día
25	julio	8	180	170	350	16.67
26	julio	9	180	170	350	16.67
27	julio	10	180	170	350	16.67
28	julio	11	150	170	320	15.24
29	julio	12	160	170	330	15.71
30	julio	13	170	120	290	13.81
31	julio	14	180	170	350	16.67
32	julio	15	150	150	300	14.29
33	julio	16	180	170	350	16.67
						217.14
34	julio	17	170	144	314	14.95
35	julio	18	170	120	290	13.81
36	julio	19	120	140	260	12.38
37	julio	20	170	120	290	13.81
38	julio	21	140	170	310	14.76
39	julio	22	170	170	340	16.19
40	julio	23	170	140	310	14.76
41	julio	24	180	170	350	16.67
42	julio	25	180	170	350	16.67
43	julio	26	180	170	350	16.67
44	julio	27	180	170	350	16.67
45	julio	28	180	170	350	16.67
46	julio	29	180	170	350	16.67
47	julio	30	180	170	350	16.67
						217.33
48	julio	31	150	150	300	14.29
49	agosto	1	180	150	330	15.71

Grupo 1						
Días de engorde	Mes	Día	Mañana	Tarde	Total	Animal/día
50	agosto	2	150	150	300	14.29
51	agosto	3	180	150	330	15.71
52	agosto	4	180	170	350	16.67
53	agosto	5	180	170	350	16.67
54	agosto	6	180	170	350	16.67
55	agosto	7	180	120	300	14.29
56	agosto	8	150	120	270	12.86
57	agosto	9	180	170	350	16.67
58	agosto	10	150	120	270	12.86
59	agosto	11	150	150	300	14.29
60	agosto	12	170	170	340	16.19
61	agosto	13	170	140	310	14.76
						211.90
62	agosto	14	140	170	310	14.76
63	agosto	15	140	170	310	14.76
64	agosto	16	170	170	340	16.19
65	agosto	17	170	140	310	14.76
66	agosto	18	170	170	340	16.19
67	agosto	19	170	170	340	16.19
68	agosto	20	180	170	350	16.67
69	agosto	21	180	130	310	14.76
70	agosto	22	180	170	350	16.67
71	agosto	23	180	170	350	16.67
72	agosto	24	180	170	350	16.67
73	agosto	25	170	170	340	16.19
74	agosto	26	170	170	340	16.19
75	agosto	27	170	170	340	16.19

Grupo 1						
Días de engorde	Mes	Día	Mañana	Tarde	Total	Animal/día
						222.86
76	agosto	28	170	170	340	16.19
77	agosto	29	170	170	340	16.19
78	agosto	30	170	180	350	16.67
79	agosto	31	180	170	350	16.67
80	setiembre	1	180	170	350	16.67
81	setiembre	2	180	170	350	16.67
82	setiembre	3	180	150	330	15.71
83	setiembre	4	180	120	300	14.29
84	setiembre	5	180	170	350	16.67
85	setiembre	6	150	180	330	15.71
86	setiembre	7	180	170	350	16.67
87	setiembre	8	180	120	300	14.29
88	setiembre	9	180	170	350	16.67
89	setiembre	10	180	170	350	16.67
						225.71
90	setiembre	11	150	180	330	15.71
91	setiembre	12	180	150	330	15.71
92	setiembre	13	90	90	180	8.57
93	setiembre	14	90	60	150	7.14
94	setiembre	15			0	0.00
95	setiembre	16			0	0.00
Total					27874.00	
Promedio/ animal					1327.33	
Costo en S/.					902.59	

Anexo 3. Alimentación con ración balanceada del grupo 2

Grupo 2						
Días de engorde	Mes	Día	Mañana	Tarde	Total	Animal/día
1	julio	12				
2	julio	13		120	120	6.00
3	julio	14	60	60	120	6.00
4	julio	15	60	60	120	6.00
5	julio	16	60	60	120	6.00
6	julio	17	30	90	120	6.00
7	julio	18		90	90	4.50
8	julio	19	120	90	210	10.50
9	julio	20	120	90	210	10.50
10	julio	21	120	95	215	10.75
11	julio	22	90	120	210	10.50
12	julio	23	120	90	210	10.50
13	julio	24	120	120	240	12.00
14	julio	25	120	120	240	12.00
15	julio	26	120	120	240	12.00
16	julio	27	120	120	240	12.00
17	julio	28	150	150	300	15.00
18	julio	29	90	150	240	12.00
19	julio	30	120	150	270	13.50
						151.75
20	julio	31	120	100	220	11.00
21	agosto	1	120	120	240	12.00
22	agosto	2	120	120	240	12.00
23	agosto	3	150	150	300	15.00
24	agosto	4	150	120	270	13.50

Grupo 2						
Días de engorde	Mes	Día	Mañana	Tarde	Total	Animal/día
25	agosto	5	120	150	270	13.50
26	agosto	6	150	120	270	13.50
27	agosto	7	150	120	270	13.50
28	agosto	8	150	150	300	15.00
29	agosto	9	150	120	270	13.50
30	agosto	10	150	60	210	10.50
31	agosto	11	150	150	300	15.00
32	agosto	12	150	150	300	15.00
33	agosto	13	150	120	270	13.50
						186.50
34	agosto	14	170	120	290	14.50
35	agosto	15	120	120	240	12.00
36	agosto	16	150	180	330	16.50
37	agosto	17	90	180	270	13.50
38	agosto	18	120	150	270	13.50
39	agosto	19	120	120	240	12.00
40	agosto	20	150	150	300	15.00
41	agosto	21	150	150	300	15.00
42	agosto	22	150	150	300	15.00
43	agosto	23	150	150	300	15.00
44	agosto	24	150	150	300	15.00
45	agosto	25	150	150	300	15.00
46	agosto	26	150	150	300	15.00
47	agosto	27	150	150	300	15.00
						202.00
48	agosto	28	150	150	300	15.00
49	agosto	29	150	120	270	13.50
50	agosto	30	150	180	330	16.50

Grupo 2						
Días de engorde	Mes	Día	Mañana	Tarde	Total	Animal/día
51	agosto	31	150	180	330	16.50
52	setiembre	1	180	150	330	16.50
53	setiembre	2	180	150	330	16.50
54	setiembre	3	150	150	300	15.00
55	setiembre	4	180	150	330	16.50
56	setiembre	5	150	150	300	15.00
57	setiembre	6	150	150	300	15.00
58	setiembre	7	120	150	270	13.50
59	setiembre	8	180	120	300	15.00
60	setiembre	9	180	150	330	16.50
61	setiembre	10	180	120	300	15.00
						216.00
62	setiembre	11	90	150	240	12.00
63	setiembre	12	150	120	270	13.50
64	setiembre	13	150	150	300	15.00
65	setiembre	14	120	120	240	12.00
66	setiembre	15	150	150	300	15.00
67	setiembre	16	150	150	300	15.00
68	setiembre	17	150	150	300	15.00
69	setiembre	18	150	120	270	13.50
70	setiembre	19	150	150	300	15.00
71	setiembre	20	120	120	240	12.00
72	setiembre	21	150	150	300	15.00
73	setiembre	22	150	150	300	15.00
74	setiembre	23	150	120	270	13.50
75	setiembre	24	120	150	270	13.50
						195.00
76	setiembre	25	150	120	270	13.50

Grupo 2						
Días de engorde	Mes	Día	Mañana	Tarde	Total	Animal/día
77	setiembre	26	120	150	270	13.50
78	setiembre	27	150	120	270	13.50
79	setiembre	28	150	150	300	15.00
80	setiembre	29	150	150	300	15.00
81	setiembre	30	150	150	300	15.00
82	octubre	1	150	150	300	15.00
83	octubre	2	150	120	270	13.50
84	octubre	3	150	120	270	13.50
85	octubre	4	150	150	300	15.00
86	octubre	5	150	150	300	15.00
87	octubre	6	150	150	300	15.00
88	octubre	7	150	150	300	15.00
89	octubre	8	150	150	300	15.00
						202.50
90	octubre	9	150	120	270	13.50
91	octubre	10	120	150	270	13.50
92	octubre	11	150	120	270	13.50
93	octubre	12	150	90	240	12.00
94	octubre	13			0	
95	octubre	14			0	
Total					24605	
Promedio/ animal					1230.25	
Costo en S/.					836.57	

Anexo 4. Pesos de los toros evaluados, grupo 1 (5 años)

Grupo 1							
	Peso 1	Peso 2	Peso 3	Peso 4	Peso 5	Peso 6	Peso 7
Número							
1	440	450	468	485	502	524	535
2	420	428	445	467	485	510	530
3	410	425	440	460	485	500	510
4	380	392	410	435	450	470	485
5	390	400	425	457	485	505	520
6	400	412	433	464	485	500	520
7	370	378	400	416	430	450	460
8	360	366	378	391	410	425	423
9	400	410	416	437	450	470	475
10	350	355	365	380	400	420	430
11	360	372	390	416	440	460	470
12	410	416	436	457	475	490	500
13	390	398	416	437	450	455	460
14	440	450	466	485	500	506	510
15	370	377	395	416	430	442	460
16	410	420	428	450	477	500	520
17	416	425	440	458	470	480	490
18	450	460	480	506	528	550	560
19	430	441	465	490	512	535	550
20	425	438	455	474	498	520	532
21	443	443	450	458	470	485	490
Total	8464	8656	9001	9439	9832	10197	10430
Promedio /animal	403.05	412.19	428.62	449.48	468.19	485.57	496.67
Peso inicial, kg	403.05						
Peso final, kg	496.67						
Incremento en 84 días, kg	93.62						
Incremento por día, kg	1.11						

Anexo 5. Pesos de los toros evaluados, grupo 2 (4 años)

Grupo 2							
	Peso 1	Peso 2	Peso 3	Peso 4	Peso 5	Peso 6	Peso 7
Número							
1	370	381	404	430	455	475	492
2	400	415	432	455	478	500	514
3	370	382	400	426	445	460	470
4	375	392	418	448	475	500	520
5	375	390	414	440	465	490	514
6	345	360	380	402	422	440	457
7	385	400	418	442	465	485	500
8	320	331	352	370	385	390	400
9	365	380	400	420	443	465	485
10	380	396	416	438	455	472	485
11	330	340	356	375	398	418	430
12	386	400	416	430	450	465	475
13	370	386	400	423	443	460	475
14	378	390	406	420	436	448	460
15	376	390	410	436	455	470	478
16	390	404	425	450	472	488	500
17	350	362	380	404	426	448	460
18	400	410	426	440	455	464	470
19	400	400	416	436	460	480	490
20	320	331	348	466	385	390	385
Total	7385	7640	8017	8551	8868	9208	9460
Promedio / Animal	369.25	382	400.85	427.55	443.4	460.4	473
Peso inicial, kg	369.25						
Peso final, kg	473.00						
Incremento en 84 días, kg	103.75						
Incremento por día, kg	1.24						

Anexo 6. Incremento diario de peso de toros evaluados de grupos 1 y 2

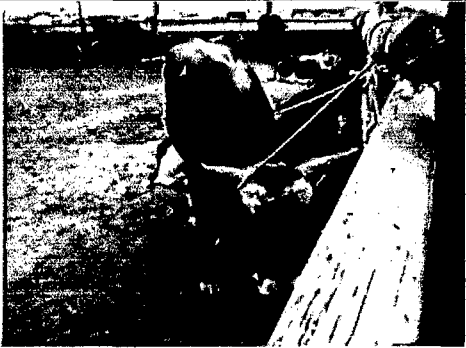



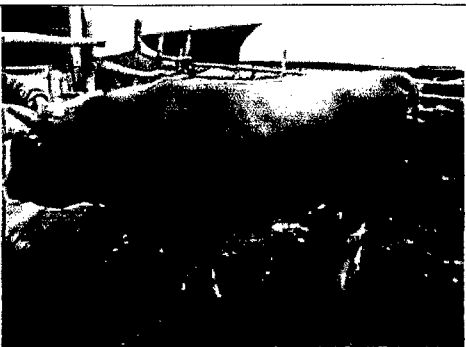

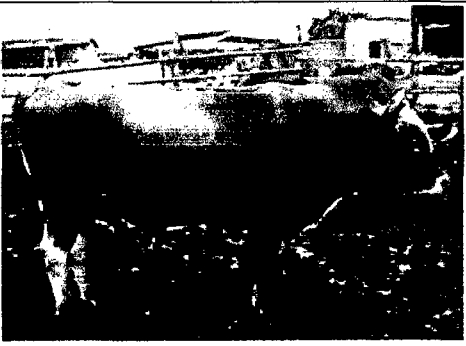

Grupo 1			Grupo 2		
Número	Ganancia Total kg	GPD ¹ kg	Número	Ganancia Total kg	GPD ¹ kg
1	95	1.13	1	122	1.45
2	110	1.31	2	114	1.36
3	100	1.19	3	100	1.19
4	105	1.25	4	145	1.73
5	130	1.55	5	139	1.65
6	120	1.43	6	112	1.33
7	90	1.07	7	115	1.37
8	63	0.75	8	80	0.95
9	75	0.89	9	120	1.43
10	80	0.95	10	105	1.25
11	110	1.31	11	100	1.19
12	90	1.07	12	89	1.06
13	70	0.83	13	105	1.25
14	70	0.83	14	82	0.98
15	90	1.07	15	102	1.21
16	110	1.31	16	110	1.31
17	74	0.88	17	110	1.31
18	110	1.31	18	70	0.83
19	120	1.43	19	90	1.07
20	107	1.27	20	65	0.77
21	47	0.56			
Promedio		1.11	Promedio		1.24

¹ GDP / Ganancia Diaria de Peso, kg

Anexo 7. Condición corporal de los toros evaluados

Grupo 1					Grupo 2				
Nº	Inicio	1 mes	2 mes	3 mes	Nº	Inicio	1 mes	2 mes	3 mes
1	2.5	3.0	3.5	4.0	1	3.0	3.5	4.0	4.5
2	2.5	3.0	3.5	4.0	2	2.5	3.0	3.5	4.0
3	3.0	3.5	4.0	4.5	3	3.0	3.5	4.0	4.5
4	2.5	3.0	3.5	4.0	4	2.5	3.0	3.5	4.0
5	3.0	3.5	4.0	4.5	5	2.5	3.0	3.5	4.0
6	3.0	3.5	4.0	4.5	6	2.5	3.0	3.5	4.0
7	3.0	3.5	4.0	4.5	7	3.0	3.5	4.0	4.5
8	2.0	2.3	2.5	3.0	8	2.0	2.5	3.0	3.5
9	2.5	3.0	3.5	4.0	9	2.5	3.0	3.5	4.0
10	2.5	3.0	3.5	4.0	10	2.5	3.0	3.5	4.0
11	3.0	3.5	4.0	4.5	11	2.5	2.8	3.0	3.8
12	2.0	2.5	3.0	3.8	12	2.0	2.5	3.0	3.3
13	2.5	3.0	3.5	4.0	13	2.5	3.0	4.0	4.5
14	2.5	3.0	3.5	4.0	14	2.5	3.0	3.5	3.8
15	2.5	3.0	3.5	3.8	15	2.5	3.0	3.5	4.2
16	3.0	3.5	4.0	4.5	16	3.0	3.5	4.0	4.5
17	2.5	3.0	3.5	3.7	17	3.0	3.5	4.0	4.5
18	2.5	3.0	3.5	3.8	18	2.5	3.0	3.5	4.0
19	3.0	3.5	4.0	4.5	19	2.5	2.5	3.0	3.5
20	3.5	3.5	4.0	4.5	20	2.5	2.8	3.0	3.0
21	3.5	3.5	4.0	4.5					
Total	57.0	66.3	76.5	86.6	Total	51.5	60.6	70.5	80.1
Promedio	2.7	3.2	3.6	4.10	Promedio	2.58	3.03	3.53	4.01

Fotografía 1. Evolución de la condición corporal

Grupo 1 (5 años)	Grupo 2 (4 años)
 <p data-bbox="404 661 481 697">Inicio</p>	 <p data-bbox="972 661 1049 697">Inicio</p>
 <p data-bbox="404 1044 481 1081">1 mes</p>	 <p data-bbox="972 1044 1049 1081">1 mes</p>
 <p data-bbox="380 1427 506 1464">2 meses</p>	 <p data-bbox="947 1427 1074 1464">2 meses</p>
 <p data-bbox="380 1810 506 1847">3 meses</p>	 <p data-bbox="947 1810 1074 1847">3 meses</p>

Anexo 8. Peso y Rendimiento de carcasa de los toros evaluados

Grupo 1 (5 años)				Grupo 2 (4 años)			
N°	Pf	PC	RC	N°	Pf	PC.	RC
1	535	308	57.57	1	492	269	54.67
2	530	266	50.19	2	514	284	55.25
3	510	277	54.31	3	470	248	52.77
4	485	262	54.02	4	520	268	51.54
5	520	269	51.73	5	514	287	55.84
6	520	281	54.04	6	457	253	55.36
7	460	247	53.70	7	500	258	51.60
8	423	224	52.96	8	400	200	50.00
9	475	253	53.26	9	485	256	52.78
10	430	242	56.28	10	485	257	52.99
11	470	251	53.40	11	430	244	56.74
12	500	250	50.00	12	475	223	46.95
13	460	235	51.09	13	475	240	50.53
14	510	267	52.35	14	460	242	52.61
15	460	231	50.22	15	478	262	54.81
16	520	273	52.50	16	500	269	53.80
17	490	259	52.86	17	460	244	53.04
18	560	281	50.18	18	470	240	51.06
19	550	296	53.82	19	490	245	50.00
20	532	286	53.76	20	385	185	48.05
21	490	259	52.86				
Total	10430	5517	52.90	Total	9460	4974	52.58
Prom.	496.67	262.71	52.90	Prom.	473	248.7	52.58

Pf: Peso final

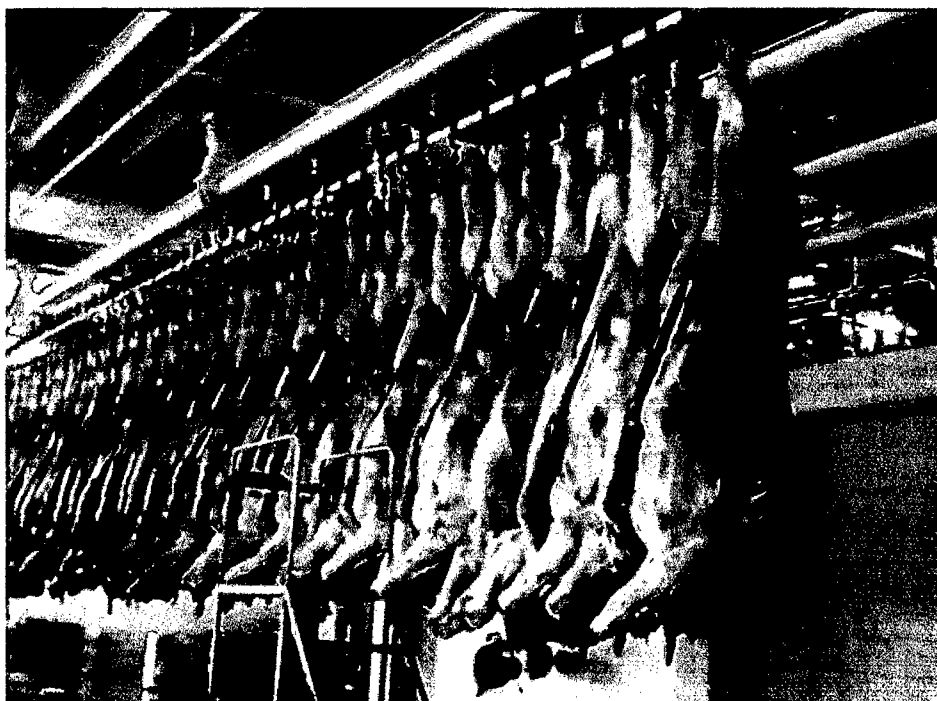
PC: Peso Carcasa

RC: Rendimiento de Carcasa

Fotografía 2. Peso final y Rendimiento de carcasa



Animal terminado



Carcasa

Anexo 9. Costos, Ingresos, Utilidad Y Mérito Económico Totales en el Sistema Estabulado de Engorde de toros

	Grupo 1	Grupo 2
Costos variables, S/.		
Costo de toro, S/.	28550.000	26640.000
Costo de alimento, S/.	18954.320	16731.400
Costo de agua, S/.	216.000	207.000
Costo de sanidad, S/.	623.207	623.207
Gasto en sanidad, S/.	521.990	220.110
Gastos (otros), S/.	255.000	319.500
Gastos camal, S/.	1379.250	1243.500
COSTO VARIABLES TOTALES, S/.	50499.767	45984.717
Costos fijos, S/.		
Mano de Obra directa, S/.	210.000	200.000
Mano de Obra indirecta, S/.	210.000	200.000
Depreciación, S/.	218.750	226.488
Costo financiero (mes), S/.	153.125	145.833
Reparación y Mant (corral/año), S/.	50.000	50.000
COSTO FIJO TOTAL, S/.	841.875	822.321
COSTO TOTAL, S/.	51341.642	46807.038
Ingresos, S/.		
Ingreso carcasa, S/.	55073.4	50564.2
Ingreso extra, S/.	4511.5	4311
Ingreso cola, S/.	5.6	4.8
Ingreso costal, S/.	120	120
Ingreso abono, S/.	400	400
INGRESO TOTAL, S/.	60110.5	55400
UTILIDAD, S/.	8768.858	8592.962
MÉRITO ECONÓMICO, %	17.08	18.36

Anexo 10. Costos, Ingresos, Utilidad Y Mérito Económico Unitarios en el
Sistema Estabulado de Engorde de toros

	Grupo 1	Grupo 2
Costos variables, S/.		
Costo de toro, S/.	1359.524	1332.000
Costo de alimento, S/.	902.587	836.570
Costo de agua, S/.	10.286	10.350
Costo de sanidad, S/.	29.677	31.160
Gasto en sanidad, S/.	24.857	11.006
Gastos (otros), S/.	12.143	15.975
Gastos camal, S/.	65.679	62.175
COSTO VARIABLE TOTAL, S/.	2404.751	2299.236
costos fijos		
Mano de Obra directa, S/.	10.000	10.000
Mano de Obra indirecta, S/.	10.000	10.000
Depreciación, S/.	10.417	11.324
Costo financiero (mes), S/.	7.292	7.292
Reparación y Mant. (corral/año), S/.	2.381	2.500
COSTO FIJO TOTAL, S/.	40.089	41.116
COSTO TOTAL, S/.	2444.840	2340.352
Ingresos, S/.		
Ingreso por carcasa, S/.	2622.543	2528.210
Ingreso por extra, S/.	214.833	215.550
Ingreso por cola, S/.	0.267	0.240
Ingreso por costal, S/.	5.714	6.000
Ingreso por abono, S/.	19.048	20.000
INGRESO TOTAL, S/.	2862.405	2770.000
UTILIDAD, S/.	417.565	429.648
MÉRITO ECONÓMICO, %	17.08	18.36

Anexo 11. Costos, Ingresos, Utilidad Y Mérito Económico para el Productor
en el Engorde de Toros

	Grupo 1	Grupo 2
Costos variables		
Costo de toro, S/.	28550.000	26640.000
Costo de alimento, S/.	18954.320	16731.400
Costo de agua, S/.	216.000	207.000
Costo de sanidad, S/.	623.207	623.207
Gasto en sanidad, S/.	521.990	220.110
Gastos (otros), S/.	255.000	319.500
COSTO VARIABLE TOTAL, S/.	49120.517	44741.217
Costos fijos, S/.		
Mano de Obra directa, S/.	210.000	200.000
Mano de Obra indirecta, S/.	210.000	200.000
Depreciación, S/.	218.750	226.488
Costo financiero (mes) , S/.	153.125	145.833
Reparación y Mant (corral/año) , S/.	50.000	50.000
COSTO FIJO TOTAL, S/.	841.875	822.321
COSTO TOTAL, S/.	49962.392	45563.538
Ingresos, S/.		
Ingreso por carcasa, S/.	55073.400	50564.200
Ingreso por cola, S/.	5.600	4.800
Ingreso por costal, S/.	120.000	120.000
Ingreso por abono, S/.	400.000	400.000
INGRESO TOTAL, S/.	55599.000	51089.000
UTILIDAD, S/.	5636.608	5525.462
MÉRITO ECONÓMICO, %	11.28	12.13