

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**PESO VIVO Y RENDIMIENTO DE CARCASA EN TORETES CON ACETATO
DE TREMBOLONA Y BENZOATO DE ESTRADIOL EN EL ESTABLO LA
LIBERTAD, LURIN, 2017**

TESIS

PRESENTADO POR:

SAMUEL ORLANDO CALDAS RAMOS

PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO

HUÁNUCO, PERÚ

2017

DEDICATORIA

A mi madre por el apoyo incondicional desde el inicio de mi carrera, dedicar con valentía tiempo en mí, por ser cómplice de mis caprichos.

A Katherine, por su ayuda, compañía, cariño, respeto y apoyo incondicional por ser esa persona especial, que estuvo siempre conmigo, por saber lo que pienso y mostrarme que hay cosas por las que valen la pena cambiar y mejorarme como persona.

A Neil por forjarme desde inicios de mi carrera y desarrollo profesional, por apostar por mis ideas y metas.

A todas aquellas personas que buscan en la ganadería lo que yo eh visto, un mundo nuevo, de oportunidades y logros personales, sueños y metas que deseamos cumplir, para todos ellos, ofrezco el siguiente trabajo.

AGRADECIMIENTO

A los señores Ing. Fernando Paredes Carpio e Ing. Fernando Paredes Loyola, propietarios del centro de engorde y empresa ganadera AGROPECUARIA LA LIBERTAD S.A., por haberme recibido para realizar mis prácticas profesionales, darme trabajo meses después y permitir que realice esta investigación de manera desinteresada y libre de costos.

Al Ing. Carlos Arostegui, por el apoyo y el tiempo que se ha tomado para instruirme, compartir anécdotas y experiencias personales, sueños e ideas en el trabajo. Impulsar mi aprendizaje y contagiarme la pasión que siente uno por la ganadería.

A mi asesor de tesis M.V. Alcides Cotacallapa, por brindarme sus conocimientos y orientarme en la conducción de mi trabajo de tesis.

Y en general a mis amigos y colegas con quienes compartí todos los años de formación profesional, con los que aprendí a ver de otra manera el ser veterinario, experiencias compartidas anécdotas, tristezas, triunfos, el gozo, saber que somos capaces de dar más de nosotros, por ellos con quienes compartir mi tiempo, mis amigos

PESO VIVO Y RENDIMIENTO DE CARCASA EN TORETES CON ACETATO DE TREMBOLONA Y BENZOATO DE ESTRADIOL EN EL ESTABLO LA LIBERTAD, LURIN, 2017

SAMUEL ORLANDO CALDAS RAMOS

RESUMEN

El presente estudio se realizó en el centro de engorde de la empresa agropecuaria "La Libertad", ubicado en el distrito de Lurín, con el objetivo de evaluar la diferencia en la ganancia de peso y rendimiento de carcasa en toretes con acetato de trembolona y benzoato de estradiol. Se utilizaron 80 toretes procedentes de sierra y selva con dientes de leche y dos dientes, los cuales fueron distribuidos de la siguiente manera: G1=toretos dientes de leche de selva, G2= toretes dientes de leche de sierra, G3= toretes de dos dientes de selva y G4= toretes de dos dientes de sierra. Se realizó la comparación de los grupos según su edad y procedencia para la evaluación de cada variable. El día 0 los animales fueron pesados y se les implanto acetato de trembolona y benzoato de estradiol en forma de pellets en la cara dorsal de la oreja. Luego de 120 días (tiempo de duración del engorde), fueron pesados y llevados al centro de faenamiento, donde nuevamente son pesados para obtener el rendimiento de carcasa. Los resultados obtenidos no mostraron diferencia estadística significativa ($p \geq 0.05$) en la ganancia de peso entre los toretes procedentes de sierra y selva. Sin embargo, al realizar la comparación del rendimiento de carcasa según la edad de los toretes se obtuvieron diferencias estadísticas significativas ($p = 0.0004$). Los toretes con dos dientes obtuvieron 329.190 kg de carne a diferencia de los de dientes de leche con 299.615 kg. Se concluye que la mejor rentabilidad económica y productiva se da en la crianza de toretes con dos dientes y particularmente procedentes de la sierra ya que ha presentado resultados satisfactorios en los diferentes parámetros evaluados.

Palabras claves: acetato de trembolona, benzoato de estradiol, anabólicos, toretes.

**LIVE WEIGHT AND CASE PERFORMANCE IN TORRES WITH
TREMBOLONE ACETATE AND ESTRADIOL BENZOATE IN THE
LA LIBERTAD STAGE, LURIN, 2017**

SAMUEL ORLANDO CALDAS RAMOS

SUMMARY

These study was realized in the fattening center of the "la libertad" agricultural enterprise, located in the district of Lurín, with the objective of evaluating the difference in weight gain and carcass yield in bulls with trenbolone acetate and benzoate of estradiol. Eighty bulls were used from saw and jungle with milk teeth and two teeth, which were distributed in the following way: G1 = bulls of jungle milk teeth, G2 = sawtooth bulls, G3 = two-toothed bulls of jungle and G4 = two-sawed bulls. The groups were compared according to their age and origin for the evaluation of each variable. On day 0 the animals were weighed and implanted trenbolone acetate and estradiol benzoate in the form of pellets on the dorsal side of the ear. After 120 days (duration of fattening), they were weighed and taken to the slaughtering center, where they are again weighed to obtain the carcass yield. The results obtained did not show a significant statistical difference ($p \geq 0.05$) in the weight gain between the logs coming from the sierra and jungle. However, when comparing the carcass yield according to the age of the bulls, significant statistical differences were obtained ($p = 0.0004$). The bulls with two teeth obtained 329.190 kg of meat as opposed to those of milk teeth with 299.615 kg. It is concluded that the best economic and productive profitability occurs in the raising of bulls with two teeth and particularly coming from the mountains since it has presented satisfactory results in the different parameters evaluated.

Key words: trenbolone acetate, estradiol benzoate, anabolics, foil

INDICE DE CONTENIDOS

	Página
RESUMEN	iv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEORICO	3
2.1 Antecedentes	3
2.2. Generalidades acerca de los anabólicos	6
2.3. Acetato de trembolona	12
2.4. Benzoato de estradiol.	14
2.5 Ganancia de peso	16
2.6. Rendimiento de carcasa	18
2.7. Definición de términos básicos	20
III. MARCO METODOLÓGICO	23
3.1. Nivel y tipo de investigación.	23
3.2. Lugar de estudio.	24
3.3. Materiales.	24
3.4. Población y muestra.	25
3.5. Procesamiento de datos	25
3.6. Diseño de la investigación	26
3.7. Metodología	27
IV. RESULTADOS	29
4.1. Resultados descriptivos.	29
4.2. Resultados de la estadística inferencial.	31
V. DISCUSION	34
VI. CONCLUSIONES	37
VII. RECOMENDACIONES	38
BIBLIOGRAFÍA	39
ANEXOS	44

INDICE DE TABLAS Y GRAFICOS

	Página
Tabla Nº 1: Contenido de estrógeno en distintos animales y alimentos.	10
Tabla Nº 2: Contenido de Andrógenos en la Carne	10
Tabla Nº 3: Producción de Estradiol en el Ser Humano	11
Tabla Nº 4: Promedio \pm DE de la Ganancia de peso de los toretes de engorde con acetato de trembolona y benzoato de estradiol	29
Tabla Nº 5: Promedio \pm DE del peso de carcasa en toretes de engorde con acetato de trembolona y benzoato de estradiol	30
Tabla Nº 6: Comparación de medias en ganancia de peso y peso de carcasa entre toretes de sierra y selva con dientes de leche	31
Tabla Nº 7: Comparación de medias en ganancia de peso y peso de carcasa entre toretes de sierra y selva con dos dientes.	32
Tabla Nº 8: Comparación de medias en ganancia de peso y peso de carcasa entre toretes dientes de leche y dos dientes.	32

INDICE DE GRAFICOS

	Página
Grafico N° 1: Frecuencia de ganancia de peso de los toretes de engorde con acetato de trembolona y benzoato de estradiol	29
Grafico N° 2: Frecuencia del peso de carcasa en toretes de engorde con acetato de trembolona y benzoato de estradiol	30

I. INTRODUCCIÓN

La ganadería en el Perú ha sufrido abandono y falta de promoción con respecto a otras actividades agrarias (**Vivanco, 2007**). Su desarrollo, es pues de urgencia nacional, no sólo para reducir la importación de alimentos pecuarios, sino fundamentalmente por su gran impacto social y económico en las comunidades campesinas (**Gamarra, 2013**).

Lo anterior obliga a los ganaderos nacionales a hacer uso de técnicas y métodos que les den ventajas competitivas, que les permita obtener los máximos rendimientos en el menor tiempo posible a costos de producción más bajos (**Quesada, 2001**). Una de las nuevas técnicas disponibles a nivel nacional para los productores de ganadería de carne son los implantes, los cuales consisten en agentes anabólicos, hormonales y no hormonales, para mejorar la tasa de aumento de peso y la conversión alimenticia de los animales para la producción de proteína animal (**Quesada, 2001**).

Sin embargo, algunos consideran que el uso de hormonas no es la mejor opción y aunque las nuevas perspectivas biotecnológicas sugieran formas más eficientes para incrementar la producción y calidad de la carne, debemos también considerar la realidad socioeconómica y cultural de los pequeños ganaderos de la sierra y selva que poseen el 80% del ganado nacional total. Además de esto, el estado busca paliar las necesidades reales de los ganaderos lanzando programas intrascendentes sin considerar las necesidades reales de los pobladores. Quizá el uso de hormonas no sea la mejor elección para

aumentar la producción de carne desde un enfoque saludable, pero es lo más adecuado por ahora, mientras se crea conciencia en el ganadero.

Es entonces que, por los motivos ya expuestos, vista la disponibilidad de recursos y atender las demandas continuas de mejorar la producción ganadera, se considera desarrollar el presente estudio de investigación en toros de engorde, teniendo como objetivo evaluar el peso vivo y rendimiento de carcaza en toretes cruce de sierra frente a los de selva aplicando acetato de trembolona y benzoato de estradiol.

II. MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES

Se realizó un estudio poniendo a prueba la eficacia del estradiol para el engorde de ganado. Se conformaron 2 grupos de estudio, uno para los implantados y otro como control. Cada grupo consta de 30 animales, de igual condición corporal, entre 17 y 19 meses de edad y con peso promedio de 309 kg, la investigación duro 210 días. Se realizaron pesajes a los 33, 103 y 210 días de tratamiento, manteniendo la rotación de potreros permanentemente y la administración de agua y minerales a voluntad. Se obtuvo al final de la prueba un promedio de peso de 401 kg para el grupo control y 426.5 kg para el grupo en tratamiento. La ganancia diaria de peso fue de 460 y 530 g para el grupo control e implantado respectivamente. Demostrándose así la eficacia del uso del estradiol en el engorde de ganado y aumentando la ganancia de peso **(López y Vasquez, 1983)**.

Borja (2012), evaluó el engorde de novillos Brahman mestizos bajo sistema de pastoreo y suplementación mineral, con la adición de implantes con anabólicos comerciales, Acetato de Trembolona + 17β Estradiol versus Zeranol, los cuales fueron comparados con un grupo control, distribuyéndose bajo un diseño completamente al azar y evaluándose diferentes variables durante 120 días de investigación, la mayor ganancia de peso total correspondió al implante de acetato de trembolona y benzoato de estradiol (66.50 Kg) respecto de aquellos

que utilizaron zeranol (55.4 kg). Se estableció parámetros más eficientes en cuanto a conversión alimenticia y costo/kg de ganancia de peso con promedios de 15.45 y 1.06 USD respectivamente. Por otro lado, la mejor rentabilidad en novillos cebados, fue determinada en los animales tratados con Acetato de Trembolona + 17- β Estradiol, alcanzando un índice de Beneficio - Costo de 1.32 USD, por lo que se recomienda su uso en el engorde de novillos Brahman mestizos.

Otro estudio señala que se implantaron con acetato de trembolona y 17 β estradiol a novillos (cruce de suizo y cebú) en pastoreo (praderas de estrella santo domingo) en el trópico húmedo. Los resultados indicaron que las ganancias diarias de peso eran de 947gr en implantados y de 686 gr en no implantados. El costo de producción de 1Kg de carne fue 46 centavos de peso más barato en los implantados, que en los no implantados (**Velasco et al., 1994**).

Ortez y Valladares (2012), evaluaron el efecto de utilizar implantes anabólicos en la producción de carne de novillos suplementados con caña de azúcar así como evaluar la ganancia diaria de peso. Se utilizaron 125 novillos de las razas Brahman, Simental, Angus Rojo, Senepol y sus encastes. El promedio del peso inicial fue de 293 kg y distribuidos en cuatro grupos en total: Tres grupos de 31 novillos y el último grupo de 32 novillos. El primer grupo fue implantado con Ralgro®, el segundo Ralgro® más Boldenona, el tercer Revalor® y el cuarto Revalor® más Boldenona. El tratamiento Revalor® con Undecilinato de Boldenona superó a los tratamientos Ralgro®, Ralgro® con Undecilinato de

Boldenona y Revalor® en un 16.41%, 10.33% y 7.90% respectivamente, en la primera pesa. Se concluyó que el tratamiento más eficiente en cuanto a ganancia diaria de peso es Revalor® con Undecilinato de Boldenona.

Yglesias (2007), evaluó el efecto del implante Revalor (20 mg de 17β Estradiol más 140 mg de Acetato de Trembolona) en novillos elastrados estabulados. El proyecto se desarrolló en la unidad de ganado de carne y conservación de forrajes de la Escuela Agrícola Panamericana a 32 km de Tegucigalpa, Honduras. Se utilizaron 50 novillos Brahman y sus cruces, con un peso entre 222 a 358 Kg. Se hicieron dos grupos con 25 animales cada uno, donde T1= novillos elastrados y con implante y T2= novillos elastrados y sin implante. Se alimentaron con forraje de caña de azúcar 20 kg/día, y suplemento alimenticio. El análisis de los resultados presentó superioridad ($P < 0.05$, $CV = 50.39$) en el desempeño del grupo T1 (Revalor) de 20.32% (0.17 kg/día) en la GDP en relación con los animales que solo fueron elastrados (T2). Para el rendimiento de la canal frío, las diferencias entre tratamientos no fueron significativas ($P > 0.05$, $CV = 12.72$). Se concluyó que el uso del implante anabólico Revalor mejoró la ganancia diaria de peso sin afectar las características del canal.

Se estudió el efecto de acetato de trembolona (finaplix) en engorda de vacas de desecho, como una manera de mejorar la eficiencia. Se usaron dos grupos de vacas, 10 por tratamiento: uno implantado y otro testigo. Los controles fueron durante un periodo de estabulación de ocho semanas y uno de pastoreo

de 1º semanas. En el primero la alimentación fue: ensilaje de pradera a discreción+1Kg de afrecho por vaca por día, a pastoreo, las vacas fueron manejadas juntas. La ganancia de p.v. en el periodo de estabulación fue superior en las implantadas, 0.82 frente 0.68 Kg/ día ($P\leq 0.05$). En el periodo de pastoreo, también hubo diferencias ($P\leq 0.10$) en favor de las implantadas, 1.58 frente a 1.45 kg/día /vaca. Se observó un gran efecto en la eficiencia de conversión en el periodo invernal a favor del grupo implantado (13.5 frente a 16.3 Kg de M.S. /Kg P.V.). No hubo diferencias en las características de la canal, relaciones de cuartos y rendimiento (**Goic et al., 1985**).

2.2. GENERALIDADES ACERCA DE LOS ANABOLICOS

Son compuestos usados en los implantes clasificados en naturales o sintéticos. La clasificación consiste en que los compuestos naturales están en forma natural en el metabolismo del cuerpo, y los compuestos sintéticos tienen acciones similares a los compuestos naturales, pero estos no se encuentran de manera natural en el metabolismo del cuerpo del animal. Estrógenos y andrógenos son los compuestos principales usados en los implantes, aunque los progestagenos también son usados en algunos productos (**Preston, 1997**).

Las hormonas artificiales son productos que normalmente no se encuentran en el organismo, pero que imitan la actividad de las hormonas naturales. En el organismo existen sistemas enzimáticos que metabolizan y degradan las hormonas naturales; las sintéticas no tienen esos sistemas enzimáticos, por lo

tanto las hormonas artificiales parecen ser más activas y persistentes que las naturales, debido a que son metabolizadas más despacio que las naturales **(Valencia, 1990)**.

2.2.1. DEFINICIÓN

Heitzman (1995), define como anabólico toda sustancia que aumenta la síntesis proteica, también menciona que es toda sustancia capaz de mejorar el balance de nitrógeno mediante el incremento de la acumulación de proteínas en los organismos animales.

Serrano (1991), señala que la denominación anabólico debe distinguirse desde dos puntos de vista: el terapéutico y el de producción. La denominación anabólico desde el punto de vista fisiológico - terapéutico es un esteroide, un derivado de la testosterona, con gran capacidad androgénica. Para el especialista en producción animal el término anabólico difiere un poco de la definición anterior, un compuesto anabólico es aquella sustancia que retenga nitrógeno que aumente de peso, no importa su origen.

2.2.2. FUNCIÓN

Los compuestos hormonales anabolizantes modifican los procesos simultáneos del metabolismo proteico, aumentando las funciones anabólicas y disminuyendo las catabólicas, el mismo autor señala que como consecuencia, aumenta el ritmo de síntesis proteica y disminuye la tasa de degradación, o las

dos cosas a la vez, favoreciendo el desarrollo de la masa muscular sin afectar el sabor ni terneza de la carne **(Heitzman, 1995)**.

Baker (2000), indica que el uso de anabólicos da como resultado en general un incremento de las masas musculares, favoreciendo la síntesis de proteína en el organismo por un aumento de la retención de nitrógeno, o inhibiendo la degradación de proteínas musculares, estimulan la secreción de la hormona del crecimiento y aumentan los niveles plasmáticos de insulina y glucosa.

Los implantes hormonales son la mejor tecnología que la industria del ganado tiene para mejorar la eficiencia productiva y disminuir la grasa en la canal **(Preston, 1997)**.

Sánchez (1994), indica que el Acetato de trembolona y estradiol en novillos castrados provoca un incremento en la concentración de insulina en el suero, actuando como factor de crecimiento, lo que provocaría una estimulación en el crecimiento de músculos.

Sin embargo, los anabólicos (acetato de trembolona) pueden provocar osificación de huesos causando detención del crecimiento en animales jóvenes **(Klein, 2001)**.

2.2.3. COMPOSICIÓN DEL IMPLANTE

Los implantes hormonales están constituidos de un elemento esteroide natural, sintético o con actividad anabólica, representados por compuestos estrogénicos, androgénicos, progestágenos o su combinación, todos ellos impregnados en alguna clase de vehículo, lo que da como resultado final el pellet. Los niveles de estos compuestos, sus combinaciones y las características de tasa de liberación por parte del vehículo en el que son contenidos, tendrán una relación directa con el grado de respuesta esperada. Los principales compuestos de tipo estrogénico en uso, actualmente, son el 17-beta estradiol, el benzoato de estradiol, el lactato del ácido resorcílico, los de tipo androgénico son la testosterona y el acetato de trembolona, por último, los de carácter progestanogénico son la progesterona y el acetato de melengestrol (**Bavera et al., 2002**).

Kossila (1983), señala que los componentes activos de anabólicos de origen sintético, son químicamente idénticos a los producidos en el animal por las glándulas endocrinas, estos son absorbidos, metabolizados, y eliminados de la misma forma en que el animal elimina sus propias hormonas.

2.2.4. RIESGO PARA LA SALUD HUMANA

Existen preocupaciones al respecto sobre la salud del ser humano relacionada con el uso de implantes anabólicos en el ganado bovino (**Sides, 2000**). Por el momento no es posible establecer o excluir con certeza asociaciones significativas entre el consumo de alimentos provenientes de

animales tratados con promotores hormonales del crecimiento y alteraciones de la función reproductiva. En consecuencia, es necesaria y obligatoria la conducción de estudios orientados a la actualización de los valores de referencia hormonal, incluyendo concentraciones circulantes, depuración metabólica y producción hormonal, en especial de los sectores más vulnerables como la población infantil **(Larrea y Chirinos, 2006)**.

Para reforzar la seguridad en el consumo por el humano de carne de res implantada se puede comparar carne de animales implantados con no implantados. La carne de res de un novillo implantado, el cual es el animal más comúnmente implantado para el consumo humano tiene 1.4 nano gramos de estrógeno por cada 100 g de carne; esto es, prácticamente lo mismo que un novillo no implantado, pero si lo comparamos con un animal más viejo como es el caso de un toro aunque no esté implantado, el cual tiene 1,400% veces más estrógeno, o con una vaquilla preñada (no implantada) que tiene 2,750% más de estrógeno, o inclusive compararlo con un vegetal como la col o repollo, que tiene un contenido de más de 170 mil veces que el novillo implantado (Tabla 1).

Tabla 1. Contenido de estrógeno en distintos animales y alimentos.

ANIMAL o ALIMENTO	ESTRÓGENO (ng/100 g)
Novillo no implantado	1.1
Novillo implantado	1.4
Vaquilla implantada	1.3
Toro no implantado	18.0 a 22.0
Vaquilla preñada	21.9 a 55.6
Repollo – col	2400.0
Chícharos (peas)	400.0
Aceite de soya	189,133.0
Leche	13.6

Fuente: Adaptado de Sides (2000).

De igual forma una porción de carne de un toro sin implantes contiene un 91.4% más andrógenos que la porción de carne de un novillo implantado con Acetato de Trembolona (ATB) y una porción de carne de una vaquilla implantada con ATB contiene un 10% más de Andrógenos que la porción de carne de un novillo implantado con ATB (Cuadro 2).

Tabla 2. Contenido de Andrógenos en la Carne.

ANIMAL	ANDRÓGENO (ng / porción)
Toro sin implante	1560
Novillo implantado con ATB	135
Vaquilla implantada con ATB	150

Fuente: Adaptado de Sides (2000). ATB: Acetato de Trembolona.

La producción de estradiol (ng/día) en el ser humano, es mucho mayor de lo que pueda comer en 100g de carne de un novillo implantado con estrógenos. Un adolescente varón produce más de 40,000 veces la cantidad de estradiol en un día, que la que podría comer en 100g de carne de un novillo implantado. Y una mujer embarazada produce más de 4 millones de veces la cantidad de estradiol en un día, que la que podría comer en 100g de carne de un novillo implantado. Importante: Una píldora anticonceptiva contiene tanta cantidad de estrógeno como 56,000 kg de carne de novillos implantados (Cuadro 3).

Tabla 3. Producción de Estradiol en el Ser Humano.

HUMANO	ESTRADIOL PRODUCIDO (ng/día)
Adolescente varón	41,000
Adolescente hembra	43,000 a 54,000
Hombre adulto	168,000
Mujer no embarazada	20,000,000
Mujer embarazada	4,000,000 a 64,000,000

Fuente: Adaptado de Sides (2000).

2.3. ACETATO DE TREMBOLONA (TBA)

2.3.1. CARACTERÍSTICAS.

El acetato de trembolona (TBA) es un andrógeno sintético usado como un productor del crecimiento particularmente aplicado en rumiantes (**Evrad y et al., 1989**).

Es un andrógeno esteroide con tres uniones dobles, es un análogo de la testosterona con una actividad anabólica entre 10 y 50 veces superior a la testosterona. Cuando se usa solo el TBA induce un aumento de 32% en la retención de nitrógeno en el ganado. Cuando se le combina con el zeranol o estradiol, induce un aumento del 20 al 40% en la retención de nitrógeno en becerros y novillos. La utilización de la combinación de TBA y estradiol en los animales castrados y TBA sólo en hembras, provocan en plasma y músculo lo siguiente:

1.- No aumenta el flujo de leucina en el plasma ni su concentración en el músculo, de manera que no aumenta el cambio de proteínas ni la síntesis de éstas en el músculo;

2.- Disminuye la actividad de la D catepsina, o sea que disminuye el catabolismo de las proteínas musculares, y;

3.- La merma de las concentraciones de RNA y DNA en los músculos, señala una tendencia a la hipertrofia y no a la hiperplasia celular (**Bouffalt y Willemart, 1983**).

Este compuesto ha sido aprobado para usarse en novillos ya que mejora los incrementos de ganancia de peso, conversión alimentaria y el peso de la canal (**Jones y et al., 1991**).

La combinación de TBA con un estrógeno aumenta el peso y mejora la eficacia alimentaria más que la utilización de cualquiera de ellos solos. El incremento de peso y la mejoría en la eficiencia alimenticia del TBA, cuando se asocia con un estrógeno, promedia de 4 a 7% (**Trenkle, 1997**).

2.3.2. MODO DE ACCIÓN

Son compuestos principalmente miotróficos (actúan directamente sobre las células musculares). La hormona penetra la célula se fija a un receptor del citoplasma, va al núcleo. Se estimula la producción de un RNA mensajero, que elabora una enzima que actúa en el proceso de síntesis proteica. Se produce una hipertrofia muscular con disminución de los aminoácidos plasmáticos y de la urea plasmática con un balance nitrogenado positivo, con una disminución en la excreción de orina y aumento de somatotrofina **(Dabove, 1984)**.

Todavía no se comprende bien el mecanismo de acción del TBA. Los investigadores que han publicado resultados sobre el equilibrio del nitrógeno con TBA solo o combinado con estrógenos, han señalado una disminución con el nitrógeno en la orina, lo que revela una baja en la desintegración de las proteínas corporales **(Bouffalt y Willemart, 1983)**.

2.4. BENZOATO DE ESTRADIOL

2.4.1. CARACTERÍSTICAS

El 17 β -estradiol es una estrógeno natural muy importante en los mamíferos y es producida en los ovarios, placenta y aún en los testículos. También se puede encontrar en el calostro en forma libre de 17 β -Estradiol y en los altos niveles de estrógenos conjugados **(Shimada y et al., 1990)**.

Se aprecia la influencia de las hormonas endógenas en las consecuencias que la castración produce cuando se efectúa en machos en etapa de crecimiento. Estas hormonas esteroides se originan en las gónadas y consisten principalmente de andrógenos en los machos, y en las hembras de estrógeno y progesterona. Los novillos castrados obtienen un mejor desempeño con una dosis menor de estrógeno más una de andrógeno **(Reid, 1983)**.

El benzoato de estradiol suministrado a manera de implante en combinación con la progesterona o con el propionato de testosterona responde a un crecimiento en el macho (incluyendo a los castrados) y en las hembras respectivamente **(Reid, 1983)**.

El benzoato de estradiol, suministrado como implante en combinación con la progesterona da como resultado un mejoramiento en el ritmo de crecimiento y en la conversión de los alimentos en las diferentes categorías de ganado, entre otros novillos, vaquillas, toros no castrados, se observaron mejoramientos del 10 al 25% en el aumento promedio de peso diario **(Reid, 1983)**.

2.4.2. MODO DE ACCIÓN

Los estrógenos ejercen gran influencia en el metabolismo y aún más concretamente en la síntesis proteínica lo cual se refleja en el aumento del peso vivo del animal, mejoramiento en la conversión de alimentos, un grado mayor de proteína y menos cantidad de grasa en la canal. Aunque los estrógenos no afecten la fermentación del rumen o el nivel digestivo de los alimentos dietéticos,

contribuyen a mejorar la utilización de los nutrientes absorbidos por el organismo **(Reid, 1983)**.

EL 17 β -Estradiol mediante una acción indirecta, influye sobre las diferentes glándulas endocrinas: a) Hipófisis anterior: incrementa la secreción de la hormona del crecimiento; b) Tiroides: provoca una depresión de la actividad glandular que posteriormente se restablece; c) Páncreas: incrementa los niveles circulantes de insulina, lo que contribuye a una mayor deposición proteica en el músculo esquelético; d) Corteza Adrenal: distribución de la grasa corporal, la turgencia de la piel, el crecimiento puberal y el anabolismo óseo **(Roussel, 1996)**.

2.5. GANANCIA DE PESO

2.5.1. DEFINICIÓN

Según **Dabove (1984)**, la ganancia media diaria, en cualquier animal y cualquier fase de crecimiento es lo que su nombre indica: el incremento de peso medio diario, para eso necesitas saber peso al inicio de la fase que quieras controlar, peso al final de la fase y días transcurridos. Si además pesas con exactitud el pienso consumido podrás calcular el índice de conversión:

$GMD = (\text{Peso final} - \text{Peso inicial}) / \text{días transcurridos}$

$IC = \text{Consumo de pienso} / \text{Kg Repuestos}$

$\text{Kg Repuestos} = (\text{Peso final} - \text{Peso inicial})$

2.5.2. AGENTES ANABOLICOS EN LA GANANCIA DE PESO

Los agentes anabólicos utilizados en rumiantes aumentan la ganancia de peso vivo (GPV) y la eficiencia de la conversión alimenticia (ECA). Los niveles de crecimiento en novillos, se obtienen suministrando agentes anabólicos de carácter estrógenos y andrógenos, dando la combinación de los mismos, resultados en un ritmo de crecimiento máximo. El estradiol y la progesterona son muy efectivos también. En novillas y vacas de desecho los mejores resultados obtenidos se han producido mediante el suministro de andrógenos solos o combinados con estrógenos. En el caso de los toros la mejor hormona esteroide se puede utilizar para el incremento en el ritmo de desarrollo del estrógeno o la asociación de estrógeno andrógeno **(Correal, 2009)**.

Investigaciones realizadas demuestran que los anabólicos en forma de implantes mejoran el incremento de peso diario y aumentan la proporción de carne magra en las canales de ganado bovino, disminuyendo por lo tanto el contenido de grasa en el canal, aun en periodos cortos de reimplante de 3-5 semanas antes del sacrificio **(Mader et al., 1994)**.

Según **Moller (1984)**, los anabólicos son efectivos para optimizar la ganancia de peso en todas las etapas de producción de carne, siempre y cuando los nutrientes necesarios estén en su ración y proveer cantidades adecuadas de minerales a fin de evitar deficiencias.

2.6. RENDIMIENTO DE CARCASA

2.6.1 DEFINICIÓN

Una canal o carcasa bovina está representado por las estructuras anatómicas que quedan luego de que un bovino vivo se ha sacrificado bajo procedimientos estándares establecidos en los mataderos, desollado (eliminado la piel completa), eviscerado y desprendido de la cabeza (en la articulación occipito – atloidea), lo mismo que las manos (a nivel del carpo), las patas (a nivel del tarso), y la cola (a nivel de la tercera vértebra caudal). Esta canal, que llamaremos primaria, se divide longitudinalmente a todo lo largo de la columna vertebral en dos mitades llamadas media canal derecha y media canal izquierda. Cada media canal suele cortarse en dos cuartos, (frecuentemente a nivel del espacio entre las costillas 12^a y 13^a), definiéndose así un cuarto delantero (desde la costilla 12^a hasta la primera vértebra cervical “atlas”), y un cuarto trasero (desde la costilla 13^a hasta la 3^a vértebra caudal), aunque puede haber variantes en la confección de los cuartos según necesidades preestablecidas por las costumbres regionales (**Serrano, 2014**).

2.6.2. RENDIMIENTO CÁRNICO

El buen éxito para lograr la determinación total del rendimiento cárnico, se basa en el cumplimiento exacto y oportuno de todos y cada uno de los pasos que van desde el manejo e inmovilización del animal, el faenado, obtención de los cuartos de canal y su adecuada refrigeración (**Robaina, 2002**).

La práctica indica que al dividir las canales se obtendrán dos cuartos delanteros, que representarán aproximadamente el 52% del peso de la canal y el 31% del peso vivo del animal, asimismo, dos cuartos traseros, que representarán el 48% del peso de la canal y el 29% del peso vivo, esto manifestado en porcentajes de rendimiento y no en peso parcial o total. Al sumar 31% del delantero más 29% del trasero, se obtiene un rendimiento del 60% con relación al peso vivo, y que el 40% que resta corresponde a los subproductos. Del mismo modo, es obvio que el cuarto delantero (52%) por sus características anatómicas pesa más que el cuarto trasero (48%); lo que significaría únicamente el rendimiento específico de la canal, pero habrá que considerar, como muy importante, que el cuarto trasero ofrece y representa una mayor proporción de carne más suave, de mejor calidad y más abundante en carne magra que el cuarto delantero, lo que al corte fino representará un mayor rendimiento no en peso, sino en pesos/precio (**Serrano, 2014**).

2.6.3. CARACTERISTICAS DE LA CANAL QUE PUEDEN SER AFECTADAS AL USAR IMPLANTES ANABOLICOS

Correal (2009), afirma que por su modo de acción, que es el de incrementar la formación de músculos, las canales de bovinos implantados, tienen mayor cantidad de carne magra, puesto que se reduce la grasa de cobertura en riñones y pelvis, también tiende a disminuir la calificación de marmoleo, sin embargo, por su efecto sobre la masa muscular también tiende a mejorar la conformación en general, para la clasificación final vigente, la mayoría de los bovinos implantados se clasifican en grado de bueno.

2.7. 55DEFINICIONES DE TÉRMINOS BÁSICOS.

HORMONA. Se define como un compuesto químico segregado por algunas glándulas endocrinas. Las hormonas son reguladores químicos de proceso fisiológicos que varían mucho en estructura química pudiendo ser desde simple hasta muy compleja por ejemplo, aminoácidos como la tirosina, esteroides como el estradiol, progesterona y cortisona; polipéptidos como la oxitocina; proteína como la insulina y la hormona folículo estimulante. Algunas características bioquímicas de la acción de las hormonas son: las hormonas no suministran energía a ninguna reacción, actúan en cantidades mínimas, se eliminan en el torrente circulatorio regulan en índice de reacciones pero no las inician ni las sintetizan (**Guerrero, 1985**).

ANABÓLICOS. Son hormonas artificiales, productos que normalmente no se encuentran en el organismo, pero que imitan la actividad de las hormonas naturales. En el organismo existen sistemas enzimáticos que metabolizan y degradan las hormonas naturales; las sintéticas no tienen esos sistemas enzimáticos, por lo tanto las hormonas artificiales parecen ser más activas y persistentes que las naturales, debido a que son metabolizadas más despacio que las naturales. En los rumiantes sanos, el ritmo de crecimiento y la eficiencia de conversión del pasto pueden modificarse mediante la administración de dos tipos de sustancias estimulantes del crecimiento: las primeras incluyen los agentes anabólicos que tienen propiedades hormonales y actúan sobre los procesos metabólicos, y las segundas incluyen las sustancias anabólicas activas

a nivel ruminal que modifican las fermentaciones que tienen lugar en el rumen **(Correal, 2009)**.

ACETATO DE TREMBOLONA. Es una sustancia perteneciente al grupo de los xenobióticos no estilbenos, es un esteroide anabolizante sintético derivado de la nortestosterona. El primer compuesto de este tipo fue el acetato de trembolona, sintetizado en Francia en 1967, donde se le denominó originalmente trembolona. En la década de los 80 se empezó a comercializar bajo diferentes nombres, siendo los más populares Flinpix y Finaplix.

La trembolona se aplica al ganado como implante subcutáneo, está indicada para la promoción del crecimiento y terminación de bovinos en engorde. No debe ser usada en reproductores, animales en lactación cuya leche se destine a consumo humano, animales enfermos o destinados a exportación a la Comunidad Económica Europea. Inclusive en aquellos países donde su uso está aún permitido, los animales no deben ser remitidos a faena hasta pasados los 60 días de realizado el último implante, para garantizar la no existencia de trembolona en la carne **(Dabove, 1984)**.

BENZOATO DE ESTRADIOL Es un derivado sintético del 17beta estradiol, hormona esteroidea sintetizada por el folículo ovárico desarrollada para optimizar los resultados reproductivos de los tratamientos con progestagenos en bovinos. El uso del benzoato de estradiol al momento de la aplicación del progestágeno (considerado este como el día 0) provoca una nueva onda folicular, la aplicación del benzoato de estradiol a la extracción del progestágeno induce un pico preovulatorio de LH a través de feed back positivo del estradiol

sobre el GnRH y LH lo que resulta en una alta sincronización de ovulaciones **(Dabove, 1984)**.

CARCASA. Es el cuerpo del animal sacrificado, sangrado, desollado, eviscerado, sin cabeza ni patas. La canal es el producto primario; es un paso intermedio en la producción de carne, que es el producto terminado. La canal es un continente cuyo contenido es variable y su calidad depende fundamentalmente de sus proporciones relativas en términos de hueso, músculo y grasa. (Máximo de carne, mínimo de hueso y óptimo de grasa) **(Robaina, 2002)**.

III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. NIVEL Y TIPO DE INVESTIGACIÓN.

3.1.1. Nivel de investigación.

APLICADO: se encuentra estrechamente vinculada con la investigación básica, pues depende de los resultados y avances de esta última; esto queda aclarado si nos percatamos de que toda investigación aplicada requiere de un marco teórico. Sin embargo, en una investigación aplicada, lo que le interesa al investigador, primordialmente, son las consecuencias prácticas.

3.1.2. Tipo de investigación.

CUASI EXPERIMENTAL. Los sujetos o grupos de sujetos de estudio, no están asignados aleatoriamente. En un estudio cuasi experimental no hay un control efectivo de las variables de investigación. La asignación de los grupos no es aleatoria, esto hace que muchas veces el investigador no tenga control sobre los tratamientos que hacen los grupos de distintos temas. Se pueden usar para casos de estudios individuales ya que ayudan a reforzar la conclusión que se haya llegado de un estudio de caso llegando a un análisis estadístico más profundo. Además, hace que el investigador tenga que tener una subjetividad mayor que en los casos que si puede ejercer el control.

3.2. LUGAR DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se realizó en la empresa ganadera AGROPECUARIA LA LIBERTAD, ubicado en la urb. Huarangal, distrito de Lurín, provincia de Lima. Cuyas características geográficas y meteorológicas son las siguientes:

Altitud	: 10 msnm
Latitud sur	: 12°16'07''
Longitud oeste	: 76° 53'05''
Temperatura	: 26 – 34° C
Precipitación anual	: 20mm
Clima	: árido y semi árido

3.3. MATERIALES

3.3.1. MATERIAL BIOLÓGICO

- Toretes de engorde cruce de selva y sierra
- Implante anabólico **Synovex Plus®** (200 mg de acetato de trembolona y 28 mg de benzoato de estradiol)

3.3.2. MATERIALES DE CAMPO

- Pistola aplicador de implantes
- Balanza digital con capacidad de 1500 kilos
- Tabla de registro (**anexo 1, 2, 3 y 4**)

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1. POBLACIÓN

La población de estudio está conformada por toretes que ingresan al ciclo de engorde de 120 días, los cuales proceden de la sierra y selva peruana.

3.4.2. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se utilizó un diseño no probabilístico a criterio de los especialistas y el investigador para determinar la cantidad de la muestra con la que trabajaremos. El número total de animales será 80. Siendo separados en 4 grupos, según la procedencia (sierra y selva) y su edad dentaria (dientes de leche y 2 dientes).

3.4.3. VARIABLES EVALUADAS

- Ganancia de peso vivo
- Rendimiento de carcasa

3.5. PROCESAMIENTO DE DATOS

3.5.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Se realizó mediante el programa SPSS v21, en el cual se expresan datos referentes a la ganancia de peso y el rendimiento de carcasa del total de los animales tratados, obteniendo la media, mediana, moda, desviación típica, varianza y el peso máximo y mínimo.

Además se separaron a los animales a experimentar según la procedencia y edad, formándose los siguientes grupos:

- G1: 20 toretes dientes de leche cruce de selva
- G2: 20 toretes dientes de leche cruce de sierra

- G3: 20 toretes de 2 dientes cruce de selva
- G4: 20 toretes de 2 dientes cruce de sierra

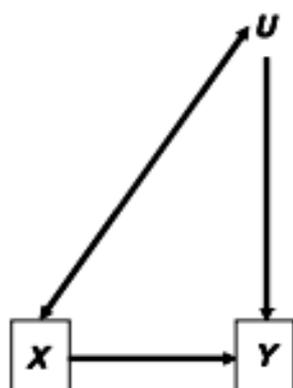
3.5.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se empleó el diseño estadístico DCA (diseño completamente al azar) y utilizo la prueba de DUNCAN para la comparación del promedio de la ganancia de peso y rendimiento de carcasa entre el G1 vs el G2 y el G3 vs el G4, tomando datos de cada grupo evaluado.

Asimismo para la comparación final entre edades (animales dientes de leche y dos dientes) en cuando a la ganancia de peso y rendimiento de carcasa se empleó el diseño estadístico DBCA, y la prueba de DUNCAN.

3.6. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La asignación de los sujetos a las distintas categorías de X no se realiza aleatoriamente y, por lo tanto, los grupos no son equivalentes, con lo que pueden aparecer errores de especificación por la omisión de variables relevantes (incluidas en U) correlacionadas con X. tales correlaciones pueden ser debidas a que X afecte a la variable omitida o viceversa, o que ambas estén afectadas por otra variable. Este hecho conlleva a estimaciones sesgadas de los efectos de X.



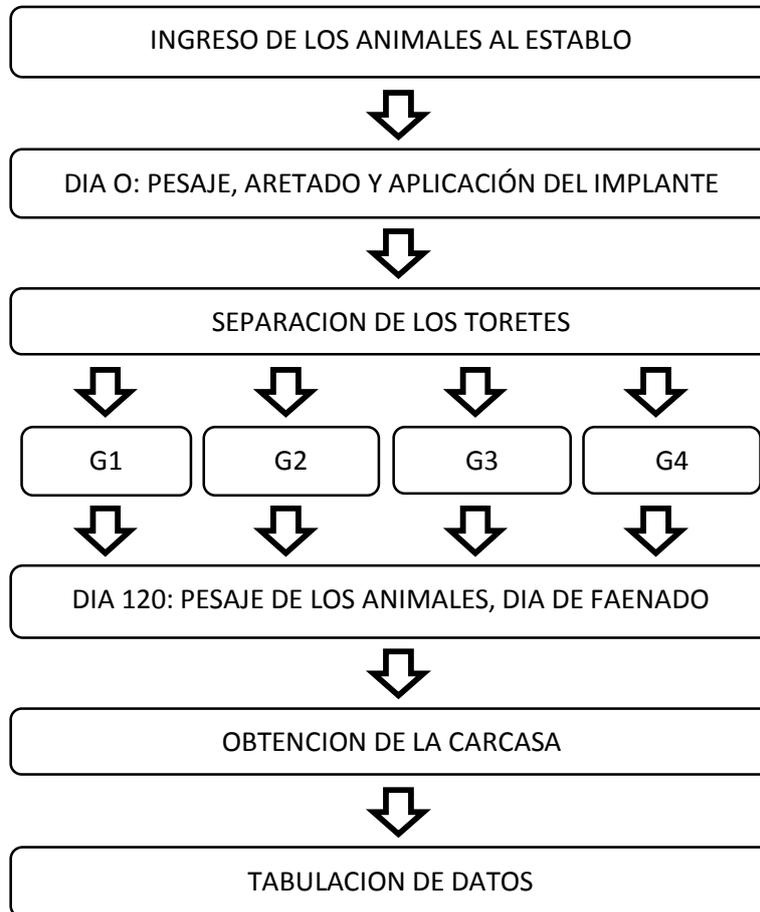
- **X** = Tratamiento
- **Y** = Variable dependiente
- **U** = Otras variables intervinientes

3.7. METODOLOGÍA

Luego de 48 horas transcurridas desde el ingreso de los animales al establo, se procedió a realizar el pesado, control sanitario, aretado y la aplicación del implante en forma de pellets en la cara dorsal y tercio medio de la oreja.

Durante 120 días los animales permanecieron en corrales con disposición libre de agua y una ración de alimento. El alimento que se administro es exclusiva para toros de engorde a corral. Los animales no fueron tratados con ningún otro fármaco durante el tiempo de engorde. Finalizado los 120 días los animales fueron pesados en la mañana sin haber consumido alimento y llevados al centro de faenamiento. Una vez obtenido la carcasa o canal, este fue pesado y tabulado para concluir con la investigación.

3.7.1. FLUJO GRAMA DE LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN



IV. RESULTADOS

4.1. RESULTADOS DESCRIPTIVOS

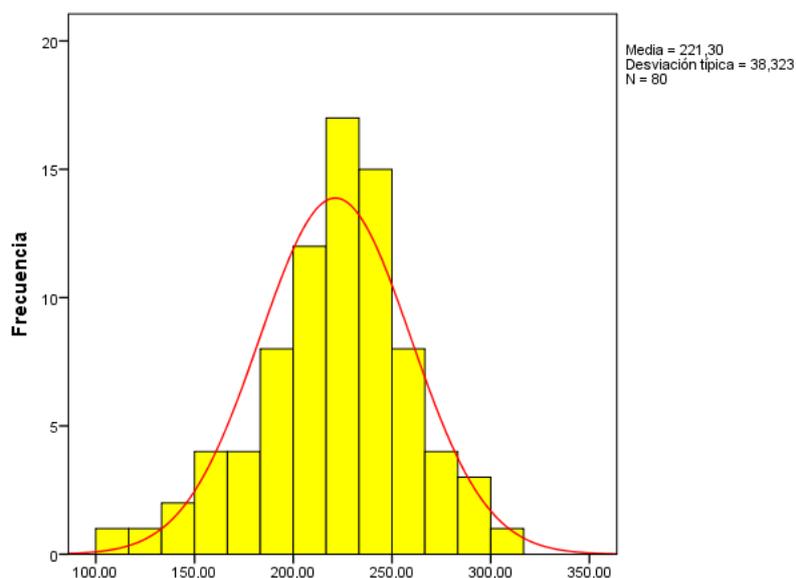
4.1.1. DATOS ACERCA DE LA GANANCIA DE PESO VIVO

La tabla 4 y el grafico 1, muestran el promedio \pm DE, de la ganancia de peso de 80 toretes procedentes de sierra y selva los cuales fueron tratados con acetato de trembolona y benzoato de estradiol por un periodo de 120 días. El promedio de ganancia de peso vivo es de 221.3 ± 38.32 kg, siendo la mayor ganancia de peso de 301 kg en un torete procedente de la sierra con dientes de leche, y la menor de 109 kg de peso de un torete procedente de la sierra con dientes de leche.

Tabla 4. Promedio \pm DE de la Ganancia de peso de los toretes de engorde con acetato de trembolona y benzoato de estradiol

NUMERO DE ANIMALES	GANANCIA DE PESO (KG DE P.V)
80	221,3 $\pm 38,32$

Grafico 1. Frecuencia de ganancia de peso de los toretes de engorde con acetato de trembolona y benzoato de estradiol



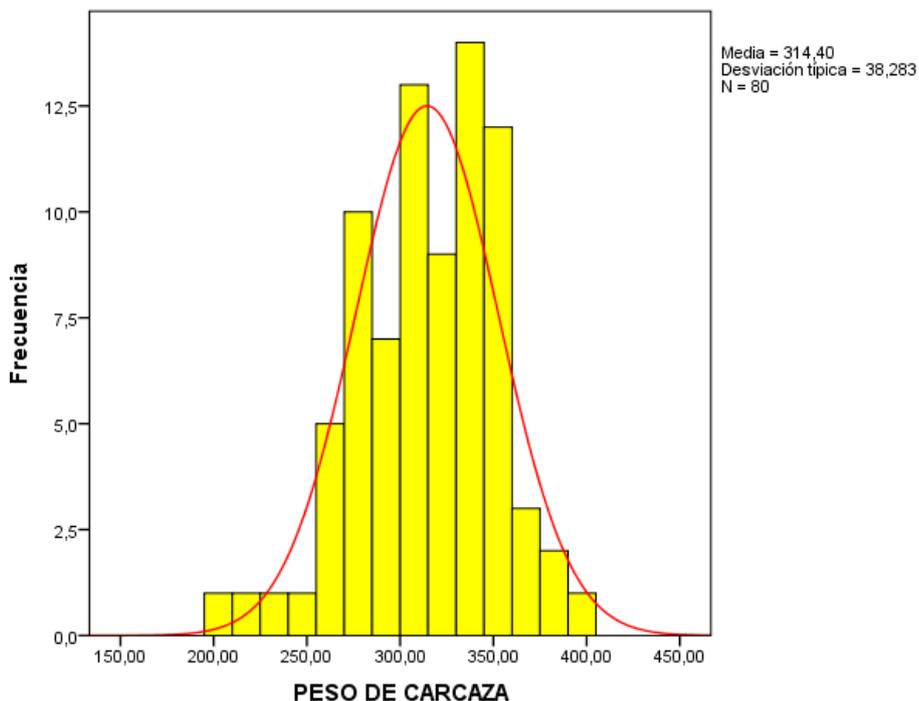
4.1.2. DATOS ACERCA DEL PESO DE CARCASA

La tabla 5 y el grafico 2, muestran el promedio \pm DE, del peso de carcasa de 80 toretes procedentes de sierra y selva los cuales fueron tratados con acetato de trembolona y benzoato de estradiol por un periodo de 120 días. El promedio del peso de carcasa es de 314.4 ± 38.28 kg, siendo el mayor peso de carcasa de 403.5 kg en un torete procedente de la selva con dientes de leche, y la menor de 198 kg de peso de un torete procedente de la sierra con dientes de leche.

Tabla 5. Promedio \pm DE del peso de carcasa en toretes de engorde con acetato de trembolona y benzoato de estradiol

NUMERO DE ANIMALES	PESO DE CARCASA (KG DE CARNE)
80	314.4 $\pm 38,28$

Grafico 2. Frecuencia del peso de carcasa en toretes de engorde con acetato de trembolona y benzoato de estradiol



4.2. RESULTADOS DE LA ESTADÍSTICA INFERENCIAL

4.2.1. GANANCIA DE PESO Y PESO DE CARCASA ENTRE TORETES DE SIERRA Y SELVA CON DIENTES DE LECHE.

La tabla 6 muestra comparación en la ganancia de peso obtenida tras el ciclo de engorde de 120 días entre los toretes de sierra y sierra con dientes de leche, el resultado no refleja diferencia estadística significativa ($p \geq 0.05$). De igual manera el peso de carcasa obtenido tras el beneficio de los animales mostro ligera diferencia, sin embargo los resultados no son estadísticamente diferentes.

Tabla 6. Comparación de medias en ganancia de peso y peso de carcasa entre toretes de sierra y selva con dientes de leche

PROCEDENCIA DEL ANIMAL	GANANCIA DE PESO	PESO DE CARCASA	ANIMALES EVALUADOS
SIERRA	221.50 a	305.28 a	20
SELVA	213.90 a	293.95 a	20

Las letras iguales dentro de una misma columna indican que no hubo diferencia estadística significativa ($p \geq 0.05$)

4.2.2. GANANCIA DE PESO Y PESO DE CARCASA ENTRE TORETES DE SIERRA Y SELVA CON DOS DIENTES.

La tabla 7 muestra la comparación de la ganancia de peso obtenida tras el ciclo de engorde de 120 días entre los toretes de sierra y selva con dos dientes. El resultado muestra que no hay diferencia estadística significativa a pesar que existe 7.6 kg de diferencia entre los dos tipos de animales. De igual manera el

resultado del peso de la carcasa de los toretes de sierra y selva no mostraron diferencia significativa, concluyendo que en la los resultados sean estadísticamente iguales.

Tabla 7. Comparación de medias en ganancia de peso y peso de carcasa entre toretes de sierra y selva con dos dientes.

PROCEDENCIA DEL ANIMAL	GANANCIA DE PESO	PESO DE CARCASA	ANIMALES EVALUADOS
SIERRA	226.900 a	329.935 a	20
SELVA	222.900 a	328.445 a	20

Las letras iguales dentro de una misma columna indican que no hubo diferencia estadística significativa ($p \geq 0.05$)

4.2.3. GANANCIA DE PESO Y PESO DE CARCASA ENTRE TORETES DIENTES DE LECHE Y DOS DIENTES

En la tabla 8, se trató de comparar la ganancia de peso de los toretes agrupados por su edad, se enfrentaron los toretes dientes de leche frente a los de dos dientes, en el resultado no existe correlación ni diferencia estadística significativa en los pesos obtenidos de los toretes. Por otro lado se encontró diferencia estadística significativa ($p=0.0004$) al comparar del peso de carcasa al beneficio entre los toretes dientes de leche y dos dientes, por lo que se obtiene mejor peso y beneficio económico en toretes con dos dientes al ser beneficiados.

Tabla 8. Comparación de medias en ganancia de peso y peso de carcasa entre toretes dientes de leche y dos dientes.

EDAD DEL ANIMAL	GANANCIA DE PESO	PESO DE CARCASA	ANIMALES EVALUADOS
DOS DIENTES	224.900 a	329.190 a	40
DIENTE DE LECHE	217.700 a	299.615 b	40

Las letras diferentes dentro de una misma columna indican que hay diferencia estadística significativa ($p=0.0004$)

V. DISCUSIÓN

- Con respecto al manejo de los toretes se presentaron algunas dificultades al momento de extraerlos de los corrales para obtener el peso final y traslado al centro de faenamiento. **Arias (2013)**, refiere que algunos novillos tratados con dosis de TBA se pueden volver agresivos poco después de la implantación y de difícil manejo.
- Además durante el periodo experimental se observó monta entre los animales del estudio (bulling) y prolapso constante del prepucio. **Arias (2013)**, refiere que el prolapso del prepucio es más común que el prolapso vaginal o rectal en animales engordados con anabólicos.
- La ganancia de peso obtenida no tuvo diferencia estadística significativa ($p \geq 0.05$). Sin embargo, se observa que los pesos de los grupos de dientes de leche y dos de la sierra superaron a sus correspondientes de la selva. Esto puede deberse a que los toros procedentes de selva criados en explotaciones intensivas presentan menor índice productivo que los toros de sierra, pero mayor rendimiento productivo en explotaciones extensivas como señala **Borja (2012)**, el cual evaluó el engorde de novillos Brahman mestizos bajo sistema de pastoreo con anabólicos comerciales y obtuvo buenos resultados. Además el zeranol usado en el desarrollo y crecimiento de toretes cruzados de Brahman obtuvo mejores resultados que el acetato de trembolona y benzoato de estradiol, presentando mejor

peso final, alta conversión alimenticia, mayor ganancia de peso, mejora las medidas zométricas y disminuye el costo por kilogramo de carne producida (**Herrera, 2010**).

- Estadísticamente no se encontraron diferencias ($p \geq 0.05$) entre la ganancia de peso según la edad de los toretes (tabla 8), sin embargo, se observó que los toretes dos dientes superan en peso a los de dientes de leche. Esto puede ser posible según **Klein (2001)**, debido a que los andrógenos (acetato de trembolona) pueden provocar osificación de los huesos al afectar el metabolismo del calcio y fósforo e inducen el cierre de cartílagos epifisarios causando detención del crecimiento, justificando así que en toros jóvenes la ganancia de peso y rendimiento de carcasa se ve comprometida al no llegar los animales a su máxima expresión en tamaño y peso.
- Además los animales menores de 240 kg de peso vivo, tanto hembras como machos deben utilizar zeranol, los animales de peso mayor, un implante a base de 17 beta estradiol y acetato de trembolona (**Herrera, 2010**).
- No hubo diferencias estadísticas significativas ($p \geq 0.05$) al comparar el peso de carcasa entre los toretes de sierra y selva de cada grupo estudiado. Sin embargo, se observó que los toretes procedentes de sierra superaron en peso a los de selva (tabla 6 y 7). Esto podría deberse a que

los animales procedentes de selva acumulan mayor cantidad de tejido graso al ser criados en explotaciones intensivas. Además en crianza intensiva las razas inglesas y todas las cebuinas, depositan grasa a menor edad y peso corporal que otros animales **(Mora y Silva, 2009)**.

- Por otro lado, al realizar la comparación del peso de carcasa entre toretes según su edad (tabla 8), se encontró diferencia estadística significativa ($p=0.0004$). Los toretes de dos dientes obtuvieron 329.190 kg a comparación de los de dientes de leche con 299.615 kg. Esto orientaría nuestra preferencia durante la compra y selección del ganado, al conocer con quienes se obtienen mayores rendimientos en los kilos de carne producidos y mayor rentabilidad económica.

VI. CONCLUSIONES

- Aunque no hubo diferencia estadística significativa en cuanto a la ganancia de peso, existen kilos de peso obtenidos por los toretes de sierra sobre los de selva, suficiente como para abarcar el costo de implante, mano de obra profesional o inclusive una parte del costo del alimento.
- El rendimiento de carcasa según la edad del animal obtuvo mejores resultados en los toretes de dos dientes, por lo que debiera darse la cría de estos, por su rentabilidad económica en su explotación
- La mejor opción económica y rentable está en la recría y engorde de toretes procedentes de sierra y con dos dientes, debido a que presentan mejor comportamiento productivo y rendimiento económico en sistemas de crianza intensiva, más aun que sus congéneres procedentes de selva.

VII. RECOMENDACIONES

- Optar por la crianza de toretes de sierra de dos dientes procedentes de la sierra para sistemas de engorde intensivo, usando acetato de trembolona y benzoato de estradiol, ya que en la presente investigación ha presentado resultados satisfactorios en los diferentes parámetros productivos evaluados
- Aplicar acetato de trembolona y benzoato de estradiol exclusivamente en la etapa de engorda, cuando los animales han alcanzado su completo desarrollo óseo, lo que ocurre con peso superior a los 240 kilos y con edad dentario de dos dientes
- Difundir los resultados de la presente investigación a los ganaderos dedicados al engorde de toros, a fin de mejorar sus rendimientos productivos y económicos
- Hacer uso racional de implantes ya que estos en altas dosis podrían ser perjudiciales tanto para las personas como para los animales.
- Realizar estudios de correlación entre fuentes de nitrógeno y anabólicos en el engorde de ganado al pastoreo.

BIBLIOGRAFÍA

Arias, I.R. (2013). Uso correcto de implantes promotores del crecimiento en bovinos de carne. Escuela de agronomía. Universidad católica de Temuco. Chile.

Baker, D. (2000). Nutritional constrains to use soy products by animals. Soya in Nutrición Animal. sn. Illinois, USA. pp 1-12.

Bavera, G. Bocco, O. Beguet, H. Petryna A (2002). Promotores del crecimiento y modificadores del metabolismo. Curso de producción bovina de crane. Facultad de agronomía y veterinaria. Universidad de rio cuarto. Argentina.

Borja, M. (2012). Engorde de novillos Brahman mestizo bajo sistema de pastoreo y suplementación mineral, con la adición de dos anabólicos comerciales. (Tesis inédita de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.

Bouffault J.C willemart J.P. (1983). “Actividad Anabólica del Acetato de Trembolona Solo o Combinado con Estrógenos”. En: E. Maissonier (DE.).Producción Animal con Anabólicos. Oficina internacional de Epizooties. París, Francia. p.p 161-190

Correal, H. (2009). Uso de anabólicos en bovinos. Departamento de sanidad aniamal. Cundinamarca, Colombia.

Dabove, O. (1984). Estimulantes del crecimiento. Centro de Investigación y Tecnología de Carnes. Instituto Nacional de Tecnología Industrial.

Evrad, P., G. Maghuin – Rogister and A. G. Rico (1989). “Fate and Residues of Trembolone Acetate in Edible Tissue from Sheep and Calves Implanted with Tritium – Labeled Trembolone Acetate”. J. Animal. Sci. 67:1489-1496

Gamarra, G (2013). Razas bovinas rusticas adecuadas para la sierra peruana. Agro enfoque. Edición impresa, vacunos. Lima. Perú.

Goic, L. Siebald, E. Matzner, M (1985). Uso de acetato de trembolona en engorda de vacas de desecho y características de canales. Agricultura técnica. Estación experimental Remehue. Osorno, Chile.

Guerrero, R.J. (1985) IV Curso de Actualización Sobre Producción de Ganado Bovino en Corral

Heitzman. W. (1995). Agentes anabólicos en los animales domésticos.

Herrera, J. D.P. (2010). Anabólicos en el desarrollo y crecimiento de toretes cruzados para engorde en la provincia de santo domingo de tsachiles. Escuela superior politécnica de Chimborazo. Facultad de ciencias agropecuarias. Escuela de ingeniería y zootecnia. Riobamba. Ecuador.

Jones, S.J., R.D. Johnson, C.R. Calkins and M.R. diekman. (1991) "Effects of Trembolone Acetate on Carcass Characteristics and serum testosterone and Cortisone Concentrations in Bulls And steers on Different Managment and implant Schemes". J. Anim. Sci. 69. 1363-1369.

Klein, R. (2001). Ensayo de dos presentaciones de anabólicos en terneros y novillos con y sin reimplante. Cooprinforma (Chile) 60 :29-31

Kossila, V. (1983). El uso de esteroides anabólicos en producción animal. Memorias del simposio sobre anabólicos en producción animal. sn. París, Francia. se. pp 8-15.

Larrea & Chirinos (2006). Impacto en el humano de aditivos hormonales empleados en bovinos productores de carne. Departamento de Biología de la

Reproducción. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Tlalpan, México, D.F

López & Vásquez (1983). Eficacia del 17 b estradiol como promotor del crecimiento para bovinos de carne en pastoreo. *Veterinaria Tropical*, 8, 71-80.

Mader, T. Dahquist, J. James, K (1994). Efecto del implante con Synovex y las características de la carne. *Revista de ciencia animal*. 72: 1095- 1100

Moller, D (1984) impacto de los anabólicos en la producción de carne. Congreso de medicina veterinaria, producción intensiva y su impacto en el medio ambiente. Chile.

Ortez T, O.M. y Valladares M, E.J. (2012). Ganancia diaria de peso en novillos tratados con dos tipos de implantes anabólicos y alimentados con caña de azúcar. Proyecto especial de graduación. Departamento de ciencia y producción agropecuaria. Zamora, honduras

Preston, R.L (1997). Rationale for the Safety of Implants. Symposium: Impact of Implants on Performance and Carcass Value of Beef Cattle. Oklahoma State University. p. 199- 202.

Quesada, H (2001). Utilización del implante en ganado de carne. Vol. 13 n° 3 tecnología en marcha. Departamento de ingeniería administrativa agropecuaria. Costa rica.

Reid, J.F.S. (1983) “Implantes de Benzoato de Estradiol”. E. Maissonier (DE). Producción Animal con Anabólicos. Oficina Internacional de Epizootia. París, Francia. p.p 147-160.

Robaina, R (2002). Glosario de terminología aplicada a productos primarios animales y carnes. INSTITUTO NACIONAL DE CARNES Dirección de Control y Desarrollo de Calidad. Montevideo. Uruguay.

Rouseel. J (1996) “Guía Técnica implemax” Laboratorios Francia UCLAF. Alemania.

Sánchez, A. (1994). Evaluación de Sistemas de alimentación de bovinos y porcinos en base a subproductos de la caña de azúcar para panela. sn. Bogotá, Colombia. Edit. Corpoica v1 p12.

Serrano, J (2014). Proceso y rendimiento del canal bovino. Curso de producción bovina de carne. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia. Universidad de ciencias aplicadas y ambinetales. Bogota. Colombia .

Serrano, V. (1991). Agentes anabólicos. Boletín científico, laboratorio squibb. División Veterinaria. 1a ed. Cali, Colombia.

Shimada, A.S. Avila G.E. y Llamas G. (1990) “Anabólicos y Aditivos en la Producción Pecuaria”. Cap.4, p.p 131-156. Ed. Sistema de Educación Continua en Producción Animal en México, A.C., Primera Edición México D.F. México.

Sides, G. E. (2000). Uso de Implantes Anabólicos en la Engorda de Ganado Bovino en Corral. Intervet, Inc. Sterling Colorado. p 96-120.

Trenkle, A. (1997). Mechanisms of Action of Estrogens and Androgens on Performance of Cattle- Hormonal Basis. Symposium: Impact of Implants on Performance and Carcass Value of Beef Cattle. Oklahoma State University. p 15-22.

Valencia, J. (1990). Efecto de los promotores del crecimiento (Compudose 200 y Raigo) en la ceba de novillos normando en zona de páramo. Tesis Universidad Nacional sede Palmira. pp 56-64.

Velasco A; Livas F, Marin B, Ocano E (1994). Producción de carne con novillos suizo-cebu implantados con acetato de trembolona y 17B estradiol en el trópico húmedo. XIV congreso panamericano de ciencias veterinarias. Acapulco, México

Vivanco, W. (2007). Problemática de la ganadería peruana cap. 2, p.p 3-17. Situación y proyección de la ganadería peruana., lima. Perú.

Yglesias, H. (2007). Efecto del Revalor en novillos elastrados estabulados. Recuperado de <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/752/1/T2510.pdf>

ANEXO

Anexo 1. REGISTRO DE LOS TOROS DIENTES DE LECHE PROCEDENTES DE SELVA

ARETE	P. INICIAL	P. FINAL	P. CARCAZA	P. %
2161	384	670	356.4	53.2
2180	303	510	268	52.6
2243	313	533	283	53.2
2257	385	630	336	53.4
2259	356	542	284.5	52.5
2263	364	544	284.5	52.3
2264	376	502	264	52.6
2266	360	536	284	53
2269	346	537	279	52
2273	350	640	403.5	53.8
2277	311	520	272.4	52.4
2281	345	575	304.7	53
2282	373	601	318.5	53
2288	310	540	283.5	52.5
2289	335	590	312	52.9
2292	328	573	304.2	53.1
2304	328	488	256.6	52.6
2306	338	546	288	52.8
2308	311	533	283	53.1
2340	336	520	213.2	52

**Anexo 2. TABLA DE REGISTRO DE LOS TOROS DIENTES DE LECHE
PROCEDENTES DE LA SIERRA**

ARETE	P. INICIAL	P. FINAL	P. CARCAZA	P. %
2086	346	610	324.5	53.2
2187	395	668	388	54
2195	378	679	357.8	52.7
2198	374	642	364.8	53.5
2199	362	520	251	52.3
2238	394	600	313	52.3
2241	383	670	372.5	54
2256	331	600	321	53.5
2274	356	510	265.2	52
2290	358	580	305.6	52.7
2291	331	440	228.8	52
2296	336	515	270.3	52.5
2321	333	490	255.8	52.2
2322	390	643	338	52.7
2325	340	446	198	50
2338	368	570	301.5	52.9
2342	335	567	299	52.8
2344	376	640	350.4	53.1
2346	366	615	325.9	53
2348	373	560	274.5	52.8

Anexo 3. REGISTRO DE LOS TOROS CON 2 DIENTES PROCEDENTES DE SELVA

ARETE	P. INICIAL	P. FINAL	P. CARCAZA	P.%
2110	410	634	337.2	53.2
2119	367	539	287.2	53.3
2124	412	650	345.1	53.1
2127	414	633	339.3	53.6
2128	436	680	363.8	53.5
2129	414	668	355.4	53.2
2136	408	654	347.8	53.2
2141	406	629	336.5	53.5
2156	396	634	335.3	52.9
2157	378	628	335.7	53.5
2158	375	602	320.2	53.2
2179	380	580	306.2	52.8
2232	420	668	357.3	53.5
2247	401	630	335.8	53.3
2251	368	597	312.8	52.4
2252	394	600	321.6	53.6
2254	365	567	296.5	52.3
2255	408	549	287.6	52.4
2261	416	623	333.8	53.6
2286	379	640	343.6	53.7

Anexo 4. REGISTRO DE LOS TOROS CON 2 DIENTES PROCEDENTES DE LA SIERRA

ARETE	P. INICIAL	P. FINAL	P. CARCAZA	P. %
2085	408	558	296.8	53.2
2087	425	700	376.6	53.8
2094	376	590	309.2	52.4
2131	406	640	344.2	53.8
2132	422	654	349.2	53.4
2133	406	645	335.4	52
2142	392	653	342.8	52.5
2146	404	655	348.4	53.2
2149	400	649	345.3	53.2
2177	391	639	334.8	52.4
2191	388	620	329.8	53.2
2197	436	650	346.4	53.3
2204	375	587	305.8	52.1
2205	368	567	296.5	52.3
2239	374	600	321	53.5
2250	372	598	315.8	52.8
2258	416	658	352.7	53.6
2260	398	585	304.2	52
2335	364	580	303.4	52.3
2337	368	594	310.6	52.3

ANEXO 5. TAMAÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA

Distribución en grupos según edad y procedencia de los toretes de engorde con acetato de trembolona y benzoato de estradiol.

			PROCEDENCIA		TOTAL
			SELVA	SIERRA	
EDAD DEL ANIMAL	DIENTES DE LECHE	Recuento % del total	20 25,0%	20 25,0%	40 50,0%
	2 DIENTES	Recuento % del total	20 25,0%	20 25,0%	40 50,0%
TOTAL		Recuento % del total	40 50,0%	40 50,0%	80 100,0%

ANEXO 6. GANANCIA DE PESO

Estadística de la ganancia de peso de los toretes de engorde con acetato de trembolona y benzoato de estradiol

Nº	Válidos	80
	Perdidos	0
Media		221,3000
Mediana		226,0000
Moda		226,00
Desviación típica.		38,32255
Varianza		1468,618
Mínimo		109,00
Máximo		301,00

Anexo 7. PESO DE CARCASA

Estadística del peso de carcasa de los toretes de engorde con acetato de trembolona y benzoato de estradiol

Nº	Válidos	80
	Perdidos	0
Media		314,4025
Mediana		317,1500
Moda		283,00 ^a
Desviación típica.		38,28306
Varianza		1465,593
Mínimo		198,00
Máximo		403,50

a. existen varias modas. Se mostrara el menor valor de los valores

Anexo 8. GANANCIA DE PESO EN TORETES DIENTES DE LECHE PROCEDENTE DE LA SIERRA Y SELVA.

Análisis de varianza de la ganancia de peso entre toretes dientes de leche procedente de la sierra y selva.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fcal	Sig (0.05)
Tratamiento	1	577.60000	577.60000	0.26	0.6114 (NS)
Error	38	83618.80000	2200.49474		
Total	39	84196.40000			

Prueba de comparación de medias DUNCAN de la ganancia de peso entre toretes dientes de leche procedente de la sierra y selva.

PROCEDENCIA DEL ANIMAL	PROMEDIOS (Kg.)	NUMERO
SIERRA	221.50 a	20
SELVA	213.90 a	20

Anexo 9. RENDIMIENTO DEL PESO DE CARCASA ENTRE TORETES DIENTES DE LECHE PROCEDENTE DE LA SIERRA Y SELVA.

Análisis de varianza del peso de carcasa entre toretes dientes de leche procedente de la sierra y selva.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fcal	Sig (0.05)
Tratamiento	1	1283.68900	1283.68900	0.62	0.4343
Error	38	78108.30200	2055.48163		
Total	39	79391.99100			

Prueba de comparación de medias DUNCAN del peso de carcasa entre toretes dientes de leche procedente de la sierra y selva

PROCEDENCIA DEL ANIMAL	PROMEDIOS (Kg.)	NUMERO
SIERRA	305.28 a	20
SELVA	293.95 a	20

Anexo 10. GANANCIA DE PESO ENTRE TORETES DE DOS DIENTES PROCEDENTE DE LA SIERRA Y SELVA.

Análisis de varianza de la ganancia de peso entre toretes de dos dientes procedente de la sierra y selva.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fcal	Sig (0.05)
Tratamiento	1	160.00000	160.00000	0.20	0.6585
Error	38	30627.60000	805.98947		
Total	39	30787.60000			

Prueba de comparación de medias DUNCAN de la ganancia de peso entre toretes de dos dientes procedente de la sierra y selva

PROCEDENCIA DEL ANIMAL	PROMEDIOS (Kg.)	NUMERO
SIERRA	226.900 a	20
SELVA	222.900 a	20

ANEXO 11. RENDIMIENTO DEL PESO DE CARCASA ENTRE TORETES DE DOS DIENTES PROCEDENTE DE LA SIERRA Y SELVA.

Análisis de varianza del peso de carcasa entre toretes de dos dientes procedente de la sierra y selva.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fcal	Sig (0.05)
Tratamiento	1	22.20100	22.20100	0.04	0.8337
Error	38	18874.01500	496.68461		
Total	39	18896.21600			

Prueba de comparación de medias DUNCAN del peso de carcasa entre toretes de dos dientes procedente de la sierra y selva

PROCEDENCIA DEL ANIMAL	PROMEDIOS (Kg.)	NUMERO
SELVA	329.935 a	20
SIERRA	328.445 a	20

Anexo 12. GANANCIA DE PESO ENTRE TORETES DIENTES DE LECHE Y DOS DIENTES.

Análisis de varianza de la ganancia de peso entre toretes dientes de leche y dos dientes.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fcal	Sig (0.05)
Tratamiento	1	672.800000	672.800000	0.45	0.5028
Bloque	1	1036.800000	1036.800000	0.70	0.4059
Error	77	114311.2000	1484.5610		
Total	79	116020.8000			

Prueba de comparación de medias DUNCAN de la ganancia de peso entre toretes dientes de leche y de dos dientes.

EDAD DEL ANIMAL	PROMEDIOS (Kg.)	NUMERO
DOS DIENTES	224.900 a	40
DIENTES DE LECHE	217.700 a	40

Anexo 13. RENDIMIENTO DEL PESO DE CARCASA ENTRE TORETES DIENTES DE LECHE Y DOS DIENTES

Análisis de varianza del peso de carcasa entre toretes dientes de leche y dos dientes.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fcal	Sig (0.05)
Tratamiento	1	484.12800	484.12800	0.38	0.5388
Bloque	1	17493.61250	17493.61250	13.77	0.0004 **
Error	77	97804.0790	1270.1828		
Total	79	115781.8195			

Prueba de comparación de medias DUNCAN del peso de carcasa entre toretes dientes de leche y de dos dientes.

EDAD DEL ANIMAL	PROMEDIOS (Kg.)	NUMERO
DOS DIENTES	329.190 a	40
DIENTES DE LECHE	299.615 b	40

NOTA BIBLIOGRÁFICA



DATOS PERSONALES

NOMBRES Y APELLIDOS: Samuel Orlando Caldas Ramos.

FECHA Y LUGAR DE NACIMIENTO: 19 de julio de 1991 en Huánuco – Perú.

FORMACIÓN ACADÉMICA

Inicie mis estudios primarios en la institución educativa Juana Moreno ubicada en la ciudad de Huánuco, desde el año 1997 al 2002. Luego continúe mis estudios secundarios en la misma institución del 2003 al 2007. Ingresé a la universidad el año 2008, por la modalidad de CEPREVAL, inicie mis estudios universitarios en el 2009 en la carrera de medicina veterinaria, sin embargo, me vi forzado a retirarme de la universidad por las continuas huelgas de docentes que existían en esos años. Luego de haber postulado a otra universidad, retomé mis estudios el 2011, culmine la carrera el año 2015 y recibí el grado de bachiller en el 2016. Siempre me llamó la atención ciertos aspectos en los animales, y gracias a la vocación de servicio e interés por la ciencia tome la decisión de estudiar la carrera de medicina veterinaria. Actualmente tengo la visión de formar una empresa de servicios veterinarios para animales de compañía y producción, mejorando la calidad de servicio que existe en el mercado local.



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE MEDICO VETERINARIO

En la ciudad de Huánuco, Distrito de Pillco Marca, a los veinticinco días del mes de julio del 2017, siendo las once horas, de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos se reunieron en el Auditorio de la Facultad, los Miembros integrantes del Jurado examinador para proceder a la Evaluación de Sustentación de la Tesis Titulada: **“PESO VIVO Y RENDIMIENTO DE CARCASA EN TORETES CON ACETATO DE TREMBOLONA Y BENZOATO DE ESTRADIOL EN EL ESTABLO LA LIBERTAD, LURIN, 2017”**; del Bachiller **Samuel Orlando CALDAS RAMOS**, para **OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO**, estando integrado por los siguientes miembros:

- Mg. Rosel Apaestegui Livaque PRESIDENTE
- Mg. Christian Escobedo Bailón SECRETARIO
- Mg. Carlos Pineda Castillo VOCAL

Finalizado el acto de sustentación, los miembros del Jurado procedieron a la calificación, cuyo resultado fue *Aprobado*, con la nota de *Dieciséis* (16), con el calificativo de: *Buena*

Con lo que se dio por finalizado el proceso de Evaluación de Sustentación de Tesis. Siendo a horas *12:20 pm*, en fe de la cual firmamos.

Mg. Rosel Apaestegui Livaque
PRESIDENTE

Mg. Christian Escobedo Bailón
SECRETARIO

Mg. Carlos Pineda Castillo
VOCAL