



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**  
**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**  
**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

**EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN RAZAS MESTIZAS DE  
ENGORDE CON IMPLANTE (ZERANOL) EN BELISARIO QUEVEDO.**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médico Veterinario  
y Zootecnista

**Autor:**

Herrera Montes Cristian Gabriel

**Tutor:**

Arcos Álvarez Cristian Neptalí MVZ. Mg.

**LATACUNGA – ECUADOR**

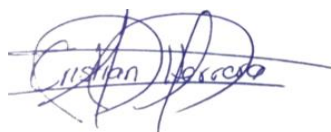
**Marzo 2021**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Cristian Gabriel Herrera Montes, con cedula de ciudadanía 050389228-3 declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “Evaluación de parámetros productivos en razas mestizas de engorde con implante (zeranol) en Belisario Quevedo.”, siendo el Médico Veterinario Mg. Cristian Neptalí Arcos Álvarez, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 09 de marzo del 2021



Cristian Gabriel Herrera Montes  
ESTUDIANTE  
C.I.: 0503892283



MVZ. Mg. Cristian Neptalí Arcos Álvarez  
DOCENTE TUTOR  
C.I.: 180367563-4

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DEL AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **Cristian Gabriel Herrera Montes** identificado con cédula de ciudadanía **050389228-3** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **El CEDENTE**; y, de otra parte, el Ph.D. Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga, en calidad de Rector Encargado y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **El CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Medicina Veterinaria**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **Proyecto de Investigación**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad, según las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Fecha de inicio de la carrera: Septiembre 2015 – Febrero 2016

Fecha de Finalización: Octubre 2020 – marzo 2021

Aprobación en Consejo Directivo: 26 de enero del 2021

Tutor: MVZ. Mg. Cristian Neptalí Arcos Álvarez

Tema: **EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN RAZAS MESTIZAS DE ENGORDE CON IMPLANTE (ZERANOL) EN BELISARIO QUEVEDO**

**CLÁUSULA SEGUNDA.** -**LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.-** Por el presente contrato, **El CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA.- OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **El CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligado a reconocer pago alguno en igual sentido **El CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA.- CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.-** Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **El CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA.- LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **El CEDENTE** en forma escrita.

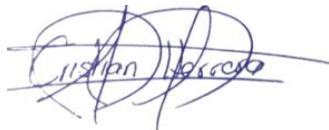
**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusulas cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la

resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.-** En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA. -** Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 09 días del mes de marzo de 2021



Cristian Gabriel Herrera Montes

**EI CEDENTE**

Ph.D. Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga.

**LA CESIONARIA**

## **AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del proyecto de Investigación con el título:

**“EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN RAZAS MESTIZAS DE ENGORDE CON IMPLANTE (ZERANOL) EN BELISARIO QUEVEDO.”**, de Cristian Gabriel Herrera Montes de la carrera Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 09 de marzo del 2021



MVZ. Mg. Cristian Neptalí Arcos Álvarez  
DOCENTE TUTOR  
C.I.: 180367563-4

## AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN


En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Cristian Gabriel Herrera Montes con el título de Proyecto de investigación: **“EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN RAZAS MESTIZAS DE ENGORDE CON IMPLANTE (ZERANOL) EN BELISARIO QUEVEDO”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 09 de marzo del 2021



Lector 1 (Presidente)  
Dr. Mg. Jorge Armas Cajas  
CC: 050155645-0



Lector 2  
MVZ. Mg. Paola Lascano Armas  
CC: 050291724-8



Lector 3  
MVZ. M.Sc. Edie Molina Cuasapaz  
CC: 172254727-8

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por mi salud, la salud de mis padres y la de mis seres queridos, quienes son lo principal en mi vida para que yo siga siempre adelante en mis sueños, metas y anhelos.

Agradezco a mis padres por brindarme todo su apoyo durante mis estudios con sus consejos y sobre todo paciencia.

Agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi por brindarme la oportunidad de formarme de manera profesional y sobre todo humana.

Agradezco a mis docentes quienes fueron parte de mi preparación, en especial al MVZ. Mg. Cristian Neptalí, MVZ. Mg. Paola Lascano, Dr. Mg. Jorge Armas y MVZ. M.Sc. Edie Molina quienes han sido guía en mi proyecto investigativo.

**Cristian Gabriel Herrera Montes**



## **DEDICATORIA**

El presente proyecto investigativo dedico de manera especial a mi padre Luis Herrera y a mi madre Carmen Montes quienes son el pilar fundamental en mi vida, quienes han sabido apoyar y guiar en cada una de las decisiones que he tomado, quienes jamás me han abandonado y han sabido estar en las buenas, las malas y las peores.

A mi hermano Alejandro Herrera, que más que mi hermano mi mejor amigo quien con su experiencia y consejos me guió en mi vida Universitaria.

A mi hermana Cáterin Herrera como manera de ejemplo de que todo es posible, siga con sus estudios y jamás se de por vencida.

Con mucho amor a mis sobrinos y sobrina Martin, Joaquin y Salome.

A mis amigos Joel Salazar, Ronald Villarroel, Ricardo Narváez y amiga Lizbeth Viteri quienes hicieron que esta travesía universitaria fuera la mejor con sus ocurrencias, arrebatos y festejos.

A Daysi Daniela Tapia quien me brindó ayuda en mis estudios cuando más lo necesité y sobre todo su amistad y aprecio en los momentos difíciles.

A mi Teacher Diana Taipe quien con sus enseñanzas me demostró que yo era capaz de aprobar la suficiencia de inglés y me brindo una mano en el proceso.

**Cristian Gabriel Herrera Montes**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TÍTULO:** “EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN RAZAS MESTIZAS DE ENGORDE CON IMPLANTE (ZERANOL) EN BELISARIO QUEVEDO”

**AUTOR:** Cristian Gabriel Herrera Montes

**RESUMEN**

La presente investigación se realizó en la parroquia de Belisario Quevedo a una altura de 2803 msnm, donde encontramos un clima montañoso húmedo, se ubica en el suroeste del Cantón Latacunga. La investigación se realizó con 20 animales, que fueron divididos en dos grupos (A Y B), cada grupo estuvo conformado por 10 bovinos, dos animales de las razas Brown swiss, Holstein friesian, Holstein rojo, Angus y Normando, entre 6 y 7 meses de edad con un promedio de peso entre 170 y 396 kg, completamente sanos y desparasitados un mes antes de la investigación, con una alimentación de pasto Natural. Se administró zeranol en manera de implante subcutáneo en la base de la oreja a dosis de 36mg en el grupo A y el grupo B fueron animales testigo. Dentro del análisis, en parámetros productivos podemos establecer en la ganancia de peso según el valor p de 0,0001 hay diferencia estadística donde los animales con zeranol tienen una mayor ganancia de peso de 1,23kg y los animales sin zeranol de 0,83kg. En el consumo podemos observar que no existe diferencia estadística ya que el valor p es de 0,69 y en la conversión podemos observar que existe diferencia estadística ya que el valor p es de 0,0038, donde los animales con zeranol tienen una conversión de 3,76kg y los animales sin zeranol una conversión de 6,04kg Analizando la longitud y contorno testicular, los animales que usan anabólicos podemos observar que la longitud es de 16.87cm mientras que los animales que no usan anabólicos una longitud de 16.57cm y en contorno los animales que no usan zeranol miden de 32.95 cm y los animales que utilizan zeranol de 32.07cm. Al realizar el análisis en el costo del kilogramo de ganancia de peso en las razas versus anabólicos podemos observar que los animales que usaron zeranol logran producir un kilogramo de ganancia de peso en \$1.13 y los animales que no utilizaron zeranol producen un kilogramo de ganancia de peso en \$1.27

**Palabras clave:** Zeranol, parámetros productivos, evaluación

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES**

**THEME:** “EVALUATION OF PRODUCTIVE PARAMETERS IN MESTIZED BREEDS WITH IMPLANT (ZERANOL) IN BELISARIO QUEVEDO.”

**AUTHOR:** Cristian Gabriel Herrera Montes

**ABSTRACT**

This research was conducted in the parish of Belisario Quevedo at an altitude of 2803 meters above sea level, where we found a humid mountainous climate, located in the southwest of Latacunga Canton.

The research was carried out with 20 animals, which were divided into two groups (A and B), each group consisted of 10 cattle, two animals of Brown swiss, Holstein friesian, Red Holstein, Angus and Normande breeds, between 6 and 7 months of age with an average weight between 170 and 396 kg, completely healthy and dewormed one month before the research, with a natural grass diet.

Zeranol was administered as a subcutaneous implant in the base of the ear at a dose of 36 mg in group A and group B were control animals.

Within the analysis, in productive parameters we can establish in the weight gain according to the p-value of 0.0001 there is a statistical difference where the animals with zeranol have a higher weight gain of 1.23kg and the animals without zeranol of 0.83kg. In consumption we can observe that there is no statistical difference since the p-value is 0.69 and in conversion we can observe that there is a statistical difference since the p-value is 0.0038, where the animals with zeranol have a conversion of 3.76kg and the animals without zeranol have a conversion of 6.04kg. Analyzing the testicular length and contour, the animals using anabolics we can observe that the length is 16.87cm while the animals not using anabolics have a length of 16.57cm and in contour the animals not using zeranol measure 32.95 cm and the animals using zeranol 32.07cm. When analyzing the cost per kilogram of weight gain for the breeds versus anabolics, we can see that the animals that used zeranol produced a kilogram of weight gain at \$1.13 and the animals that did not use zeranol produced a kilogram of weight gain at \$1.27.

**Key words:** Zeranol, productive parameters, evaluation.

## ÍNDICE DE PRELIMINARES

PORTADA .....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DEL AUTOR .....	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vii
AGRADECIMIENTO .....	viii
DEDICATORIA.....	ix
RESUMEN .....	x
ABSTRACT .....	xi
ÍNDICE DE PRELIMINARES .....	xii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xv
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xvii

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
3.1. DIRECTOS.....	3
3.2. INDIRECTOS.....	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
5. OBJETIVOS.....	4
5.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	6
7.1. IMPORTANCIA DE LA GANADERÍA.....	6
7.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE BOVINOS.....	7
7.3. PRODUCCIÓN DE CARNE BOVINA.....	7
7.4. RAZAS MESTIZAS DE ENGORDE BOVINAS.....	8
7.5. ANABÓLICOS.....	11
7.6. GENERALIDADES SOBRE ANABÓLICOS.....	11
7.7. RECEPTORES.....	12
7.8. ZERANOL.....	12
8. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS.....	15
9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	15
9.1. METODOLOGÍA.....	15
9.2. MATERIALES.....	16
9.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	16

9.4.	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	17
9.5.	MANEJO DEL ENSAYO .....	18
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	19
12.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	30
12.1.	CONCLUSIONES.....	30
12.2.	RECOMENDACIONES.....	30
13.	BIBLIOGRAFÍA.....	31

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE BOVINOS.....	7
TABLA 2: TÉCNICAS E INSTRUMENTOS A UTILIZAR EN LA INVESTIGACIÓN.....	17
TABLA 3: DISEÑO EXPERIMENTAL .....	18
TABLA 4: PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN RAZA.....	19
TABLA 5 PARÁMETROS PRODUCTIVOS GENERALES CON ANABÓLICO.....	21
TABLA 6: PARÁMETROS PRODUCTIVOS GENERALES EN RAZA VERSUS ANABÓLICO.....	22
TABLA 7: LONGITUD Y CONTORNO TESTICULAR EN LAS RAZAS.....	24
TABLA 8: LONGITUD Y CONTORNO TESTICULAR EN LAS RAZAS VERSUS ANABÓLICO.....	26
TABLA 9. COSTO POR KILOGRAMO EN LAS DIFERENTES RAZAS.....	27
TABLA 10. COSTO POR KILOGRAMO EN LAS RAZAS VERSUS ANABÓLICOS .....	28

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRAFICO 1 PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN RAZA.....	20
GRAFICO 2 PARÁMETROS PRODUCTIVOS GENERALES CON ANABÓLICO .....	21
GRAFICO 3: PARÁMETROS PRODUCTIVOS GENERALES EN RAZA VERSUS ANABÓLICO.....	24
GRAFICO 4 LONGITUD Y CONTORNO TESTICULAR EN LAS RAZAS. ....	25
GRAFICO 5 LONGITUD Y CONTORNO TESTICULAR EN LAS RAZAS VERSUS ANABÓLICO.....	26
GRAFICO 6. COSTO POR KILOGRAMO EN LAS DIFERENTES RAZAS .....	28
GRAFICO 7 COSTO POR KILOGRAMO EN LAS RAZAS VERSUS ANABÓLICOS .....	29



## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: AVAL DE TRADUCCION .....	35
ANEXO 2. HOJA DE VIDA DOCENTE TUTOR.....	35
ANEXO 3. HOJA DE VIDA DEL ESTUDIANTE.....	37
ANEXO 4.....	38
Figura 1 Hacienda en Belisario Quevedo .....	38
Figura 2 Pesaje de los Bovinos con cinta bovinométrica .....	39
Figura 3 Pesaje de los Bovinos con cinta bovinométrica .....	40
Figura 4 ficha para registro de ganancia de peso en bovinos .....	41
Figura 5 ficha para registro de longitud y contorno.....	42

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

**Título del Proyecto:** Evaluación de parámetros productivos en razas mestizas de engorde con implante (zeranol) en Belisario Quevedo.

**Fecha de inicio:** 3 noviembre del 2020

**Fecha de finalización:** 23 de febrero del 2021

**Lugar de ejecución:** Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Belisario Quevedo

**Facultad que auspicia:** Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

**Carrera que auspicia:** Carrera de Medicina Veterinaria

**Proyecto de investigación vinculado:** Conservación de Recursos Zoogenéticos Locales de la Zona 3 del Ecuador, incrementando su valor de uso y aporte a la soberanía alimentaria.

### **Equipo de Trabajo:**

Cristian Gabriel Herrera Montes (anexo 1)

Mvz. Mg. Arcos Álvarez Cristian Neftalí (anexo 2)

**Área de Conocimiento:** Agricultura

### **SUB ÁREA**

**62 Agricultura,** Silvicultura y Pesca, producción agropecuaria, agronomía, ganadería, horticultura y jardinería, silvicultura y técnicas forestales, parques naturales, flora y fauna, pesca, ciencia y tecnología pesqueras.

**64 Veterinaria,** Auxiliar de Veterinaria

**Línea de investigación:** Análisis, Conservación y Aprovechamiento de la Biodiversidad Local.

**Sub líneas de investigación de la Carrera:** Biodiversidad, mejora y conservación de recursos zoogenéticos.

## **2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

### **JUSTIFICACIÓN**

Las vacas y los humanos tienen una larga historia porque los humanos las han estado criando durante mucho tiempo (alrededor de 10,000 años). En un principio, estos animales solo se usaban para la producción de carne y leche y tratamiento de la tierra, y luego se usaban para sus derivados, como cuernos, excrementos como fertilizante o combustible y piel para confeccionar ropa. Con el tiempo, se han utilizado en espectáculos taurinos en muchos países.

Con el paso del tiempo, la cría de ganado para carne se ha ido expandiendo hasta llegar a un lugar donde antes no se había criado este animal. Actualmente, se pueden observar muchas fincas cuyos principales animales reproductores son bovinos, toros o vacas.

En la crianza de ganado, además de utilizar la piel como materia prima para diferentes procesos, se pueden obtener diferentes alimentos, como la leche y la carne, que pueden generar enormes beneficios económicos.

En la producción de carne de la ganadería, el objetivo principal es permitir que los animales ganen mayor ganancia de peso en el menor tiempo posible, obteniendo así carne de alta calidad, porque es una parte importante de la cadena de valor del suministro de alimentos y proporciona nutrición (proteína, Vitaminas y minerales) como parte de una dieta equilibrada es esencial para un crecimiento y desarrollo saludables.

“En este caso, los agentes anabólicos son un método alternativo para aumentar la producción de carne, porque son hormonas que afectan el metabolismo animal, mejoran el equilibrio de nitrógeno en el organismo y por tanto aumentan la producción de proteínas en el organismo. Las más utilizadas en el ganado son las hormonas gonadales masculinas y las hormonas con progesterona. Desde este punto de vista, un producto anabólico no esteroideo es el zeranol, que promueve el crecimiento y el engorde al aumentar la fijación de nitrógeno y su conversión en proteína, y logra una mayor ganancia de peso en un período de tiempo más corto.” (1)

### **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

#### **3.1. Directos**

- Ganadería bovina en producción de carne de Belisario Quevedo
- Investigador principal del proyecto, requisito previo a la obtención del título de Médico Veterinario y Zootecnista

#### **3.2. Indirectos**

- La población consumidor de carne bovina.
- Otras ganaderías productoras de carne.

### **4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.**

El aumento de la población mundial (la población aumentará de alrededor de 6 mil millones en 2020 a alrededor de 7 mil millones en 2030) y los cambios en la dieta y el estilo de vida han llevado a un aumento en la ingesta de proteínas animales (incluida la comida para el ganado). “Se estima que de 2007 a 2050, la demanda mundial de productos cárnicos crecerá a una tasa anual de 1.3%, que es más alta que la tasa de crecimiento anual estimada de 1.1% de la producción agrícola durante el mismo período.” (2)

“A nivel mundial, se han identificado cuatro proteínas animales terrestres como las más importantes (porcino, aves, ganado vacuno y ovino). "Entre 2000 y 2013, la tasa de crecimiento anual fue de 2,3%, alcanzando los 303 millones a nivel mundial". (2)

“El consumo de ganado está creciendo a una tasa anual de 1,1%. El consumo de ganado sigue siendo una fuente importante de proteína animal. Y forma parte de la dieta tradicional. La población local. Como tercer producto de consumo más grande del mundo, es superado solo por la carne de cerdo (una tasa de crecimiento anual promedio de 2.1%) y las aves de corral (una tasa de crecimiento anual promedio de 3.6%), y es superior al consumo de carne de ovino tasa de crecimiento anual del 1,5%)” (2)

“De acuerdo con la FAO, el consumo per cápita mundial de carne de bovino se ubicó en 6.4 kilogramos en el 2018. Los países con el mayor consumo per cápita son Argentina (39.9 kilogramos), Estado Unidos (26.1 kilogramos) y Brasil (24.5 kilogramos).” (3)

“El consumo de carne bovina en el Ecuador ha crecido en un ritmo de 1.2% y 1.3% anual en 1961 – 2011, llegando al consumo per capital de 9 kg en el 2018.” (2)

Lograr de forma sostenible el aumento esperado en la demanda de cárnicos a nivel mundial es un importante desafío para la industria ganadera, es por ello que con uso de progestágenos (zeranol) se busca obtener que el animal logre obtener una mayor ganancia de peso en el menor tiempo posible y así obtener carne de buena calidad.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. Objetivo general**

Evaluación del zeranol en razas mestizas de engorde (Brown swiss, Holstein friesian, Holstein rojo, Angus y Normando) en la hacienda “Belisario Quevedo”

### **5.2. Objetivos específicos**

- Determinar parámetros productivos en bovinos con uso de implante de zeranol en razas mestizas de engorde (Brown swiss, Holstein friesian, Holstein rojo, Angus y Normando)
- Establecer longitud y contorno testicular con uso de implante de zeranol en animales bovinos mestizos de engorde (Brown swiss, Holstein friesian, Holstein rojo, Angus y Normando)
- Establecer el costo beneficio del uso de progestágenos en bovinos de engorde.

## 6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.

Objetivos Específicos	Actividades	Resultados de las actividades	Medios de verificación
<p>Determinar parámetros productivos en bovinos con uso de implante de zeranol en razas mestizas de engorde (Brown swiss, Holstein friesian, Holstein rojo, Angus y Normando)</p>	<p>Clasificación e identificación de de animales</p> <p>Inoculación del zeranol y pesaje de los animales de estudio.</p> <p>Pesaje de los animales</p>	<p><b>Animales clasificados en 2 grupo de 10 animales cada grupo</b></p> <p><b>10 animales inoculados en la oreja.</b></p> <p><b>Peso de los animales.</b></p>	<p><b>Clasificación con pintura</b></p> <p><b>Fichas de campo</b></p> <p><b>Cinta bovinometrica</b></p> <p>- <b>Ganancia de peso</b> = <math>\frac{\text{peso final} - \text{peso inicial}}{\text{numero de dias}}</math></p> <p>- <b>Consumo</b> = <math>\frac{PV * 1.2}{FDN}</math></p> <p>- <b>Conversión</b> = <math>\frac{\text{consumo}}{\text{ganancia de peso}}</math></p>
<p>Establecer longitud y contorno testicular con uso de implante de zeranol en animales bovinos mestizos de engorde (Brown swiss, Holstein friesian, Holstein rojo, Angus y Normando)</p>	<p>Inoculación del zeranol y pesaje de los animales de estudio.</p> <p>Pesaje del alimento</p>	<p><b>Pesaje de los animales.</b></p> <p><b>Medición de longitud y contorno testicular</b></p>	<p><b>Fichas de campo</b></p> <p><b>Medidas de longitud y contorno en cm</b></p>
<p>Establecer el costo beneficio del uso de progestágenos en bovinos de engorde.</p>	<p>Tabulación de los datos obtenidos de los pesajes para conocer los resultados</p>	<p><b>Ingresos / egresos</b></p>	<p><b>Ganancia o pérdida por animal en peso vivo</b></p>

## 7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 7.1. Importancia de la ganadería

“La FAO (2007) enfatizó que Ecuador en la región andina es el segundo productor de leche (21%) y el tercer productor de carne (12%).” (4)

“La ganadería es una actividad que consiste en la producción, cría y confinamiento de animales para la obtención de carne, leche o pieles. Por tanto, la ganadería es una fuente importante de alimento y contribución a la agroindustria.” (5) “La ganadería ha jugado un papel vital en la historia de la humanidad y esta situación se comparte con la agricultura. De hecho, permitió a nuestros antepasados comer proteínas cuando las necesitaban. (6)

“La actividad permite convertir plantas y hiervas, en carne de alta valor económico, empleando para la misma, tierras de bajo valor comercial lo que incrementa el margen de rentabilidad.” (5)

En la actualidad uno de los principales problemas que se tiene a nivel global es la falta de alimentos, a diario la población aumenta provocando una mayor demanda y los recursos son menores. Dieta diaria de consumo requiere fuentes ricas en proteína, “las proteínas constituyen el principal componente estructural de las células y tejidos del organismo y son indispensables para su adecuado funcionamiento. Además, aportan al organismo energía (4 kcal/g) que puede ser utilizada en circunstancias fisiológicas y patológicas.” (7) Es por ello que la ganadería es de gran importancia dado que cubre los requerimientos nutricionales de la población.

“Según datos de la FAO (2017), la contribución de la ganadería a la economía mundial no se limita a la producción de carne, sino que también debe incluir la producción de cueros, fibra, fertilizante (fertilizante o combustible), tracción y capital acumulado. Estos componentes generalmente están relacionados con la estructura social y directamente relacionados con el bienestar de la población rural; también se considera una reserva estratégica porque contribuye a la estabilidad de la familia y de todo el sistema agrícola.” (5)

## 7.2. Clasificación taxonómica de bovinos

**TABLA 1: CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE BOVINOS**

<b>Clase</b>	<b>Mamífero</b>
<b>Orden</b>	Arteodactilas
<b>Sub Orden</b>	Rumiantes
<b>Familia</b>	Bovinos
<b>Sub Familia</b>	Bovinos
<b>Genero</b>	Bos
<b>Especies</b>	Taurus, Indicus

**Fuente.** (8)

## 7.3. Producción de carne bovina

La producción de carne bovina es una actividad de gran importancia a nivel mundial por su aporte en la economía, su aporte nutricional en la dieta diaria además de sus derivados como piel, fibras, estiércol (fertilizante o combustible), etc.

A nivel mundial en el que día a día la población va en aumento se requiere una mayor demanda de alimentos o consumo per cápita, debido a los cambios en la dieta y estilos de vida que se lleva se requiere un alto consumo en proteína animal, “se estima que la demanda mundial de productos cárnicos se incrementa a un ritmo anual de 1.3% entre 2007 y 2050 , valor superior al crecimiento anual estimado de 1.1% para el total de la producción agropecuaria en igual lapso” (9). la carne bovina brinda un aporte alto de proteína ocupando el tercer lugar en consumo mundial de carnes terrestres.

“Hay aproximadamente 4,5 millones de cabezas de ganado en Ecuador, mantenidas en 4,85 millones de hectáreas de pastos. Se estima que en 2015 se sacrificaron 900.000 cabezas y se produjeron 182.000 toneladas de mil cadáveres. La mayoría de los bovinos destinados al sacrificio corresponden a hembras mayores de 2 años (42%), seguidas de los toros entre 1 y 2 años (28%).” (9) Se estima que cerca de la mitad del ganado de carne se encuentra principalmente en las zonas costeras de las provincias de Manabí, Esmeraldas y Guayas.



#### 7.4. Razas mestizas de engorde bovinas

Cuando hablamos de ganado nos referimos al grupo de vacas y toros en el que encontramos diferentes tipos de razas. Es oportuno identificar primero el propósito al que se dirige nuestro proyecto, ya sea la producción de lácteos o la producción de carne, es fundamental para identificar correctamente el potencial de nuestro ganado y el plan de mejoramiento genético.

##### 7.4.1 Brown swiss.

El Brown swiss o pardo suizo originario de Suiza es una raza de doble propósito es de decir producción de leche y producción de carne. Con mayor inclinación a la producción de Los animales adultos son muy fuertes y tienen muy buen peso, las vacas pesan entre 600 y 700 kilogramos y los toros entre 950 y 1000 kilogramos, pero ambos sexos tienen un peso mayor. leche. Por su gran resistencia y producción esta raza se ha extendido por toda Europa Central y América.

“El Brown Swiss de Alemania es una raza de doble propósito con mayor tendencia a la leche. Además de la producción de leche y la conformación de la ubre, en la crianza se le ha agregado un valor importante a la adaptabilidad, durabilidad y unos aplomos saludables.” (10)

“Los animales adultos son muy fuertes y tienen muy buen peso, las vacas pesan entre 600 y 700 kilogramos y los toros entre 950 y 1000 kilogramos, pero ambos sexos tienen un peso mayor.” (11)

##### Características

- “La variedad Brown Swiss se caracteriza por su tamaño mediano. Su pelaje es de un solo color "marrón grisáceo", aunque el tono es más oscuro, pero el tono es diferente. Las áreas más claras se encuentran en los ojos, el hocico, las orejas y la parte inferior de las piernas.” (11)
- “El pelo es corto, fino y suave; piel pigmentada; la parte expuesta del hocico es negra.” (11)
- “Los cuernos son blancos con puntas negras, medianas o pequeñas, orientadas hacia afuera y hacia arriba, curvadas en las puntas.” (11)
- “La cabeza es ancha y moderadamente larga, la espalda es ancha y la espalda recta.” (11)
- “Pecho profundo, costillas bien elásticas, cuartos traseros bien desarrollados y carnosos.” (11)
- “El Pardo Suizo es conocido por sus buenas patas y pezuñas y características reconocidas, que son características indispensables en la evolución de las razas de los

Alpes suizos y tienen ventajas en el pastoreo. Las patas son un poco cortas y las pezuñas son negras.” (11)

#### **7.4.2 Holstein Friesian.**

Los Holstein Friesian son distinguidos de manera rápida debido a sus colores blanco y negro o rojo y por su producción de leche.

“El Holstein Friesian es un animal grande y elegante con patrones de color blanco o negro o rojo y blanco. Un ternero Holstein Friesian sano pesa 40 kg o más al nacer. Una vaca madura pesa unos 675 kg y mide unos 150 cm de altura a la cruz.” (12)

#### **Características**

- Cuerpo angular, ancho y ancho; considere la posibilidad de amamantar.
- Cuello largo sin carne, con forma.
- Capacidad corporal relativamente grande proporcional a la capacidad; barril profundo y de ancho medio, cincheras grandes.

#### **7.4.3 Holstein rojo**

Cuando hablamos de Holstein lo primero que imaginamos es un bovino de color blanco con machas negras, pero existen distintas variedades como bovinos de color rojo en lugar de manchas negras, en el pasado se consideraban animales de menor rango incluso eran mal vistos por el ganadero. "En la década de 1970, el ganado rojo Holstein se consideraba genes dañinos. Por lo tanto, la Asociación Estadounidense no registró Holstein rojo. De hecho, cancelaron el registro de estos animales” (13) cuando la madre paría un Holstein rojo eran sacrificados para evitar que la madre pierda su registro.

“La demanda de los mejores ejemplares de Red Holstein está aumentando. Un hecho importante es que cada vez que hay ganaderos canadienses más interesados en criarlos. A escala internacional, está la popularidad alcanza un nivel nunca visto. Para constatar se debe mirar los resultados de estas vacas en las competiciones europeas Red Holstein” (14)

“Hoy en día, en lo que respecta al semen, se ha logrado una muy buena línea roja, la evaluación de los toros tiene la misma base genética que el Holstein negro, y algunos de ellos están al mismo nivel que un buen ganado. Hay menos opciones, pero con el progreso del mejoramiento genético en la última década, el ganado Holstein rojo tendrá las mismas opciones que el negro” (13)

#### **7.4.4 Angus**

Los primeros datos históricos sobre la raza Aberdeen-Angus se pierden en las tradiciones agrícolas y las crónicas no escritas de los siglos XVII y XVIII. Sin embargo, la raza Angus parece provenir de los animales salvajes sin cuernos del norte de Escocia.

“El Angus presenta como ventajas competitivas las características de alta rusticidad, productividad, fertilidad y precocidad sexual. Asimismo, tiene marcadas cualidades maternas, y un comportamiento de canal superior al promedio nacional. También se destaca por su capacidad para forrajear en condiciones difíciles, y por ser originalmente moka. Su cuerpo muestra una gran resistencia a los problemas de pigmentación y enfermedades en general; no desarrolla cáncer de ojos y es menos susceptible a la queratitis infecciosa y la necrosis de las piernas.” (15)

“El pelo de sus vacas puede ser negro o rojo, y una de las características más representativas y curiosas es que no tienen cuernos. Son animales extremadamente resistentes que se adaptan perfectamente a cualquier clima, por lo que pueden ser exportados y criados en diversas zonas de la tierra, para que se adapten a las características y necesidades de cada ganadero sin perder su calidad.” (16)

La carne de la raza Angus es una de las más deseadas a nivel mundial, Incluso puede estar al mismo nivel que la carne Waygu o Kobe japonesa debido a su alto contenido de grasa de inmersión y su buena calidad.

“Su carne se caracteriza por tener grasa infiltrada o intramuscular, en lugar de exterior (recubriendo al músculo), tal y como nos explica Dionisio Dévora, ganadero dedicado a estas reses y socio de Don Angus. Esto le confiere un succulento aspecto veteado y la convierte en un alimento mucho más saludable al ser baja en calorías y por su alto contenido en ácidos grasos insaturados de la familia Omega 6.” (16)

#### **7.4.5 Normando**

El ganado normando o la raza bovina normanda es una raza muy antigua; Proviene del cruce entre el ganado que pobló Normandía en el siglo IX y los animales traídos por los conquistadores vikingos.

La raza bovina es en su mayoría utilizada en la producción de leche y en una pequeña parte también es utilizado en la producción de carne es decir se considera una raza de doble propósito, además estas vacas son valoradas por los criadores por sus características reproductivas.

“Su leche es rica, tanto en grasas como en proteínas. Los machos se pueden valorar tanto en terneros de carnicero como en bovinos jóvenes. Las hembras, incluso después de varias lactaciones, dan una carne sabrosa conocida por su sabor y su pasta verde.” (17)

“La leche de vaca de esta raza es muy valorada en la industria láctea mundial, debido a que sus proteínas se presentan frecuentemente en las formas más adecuadas para la elaboración del queso: las micelas de caseína son más pequeñas y tiene una alta concentración de la variante B de Kappa Casein, que permite alcanzar rendimientos de queso entre un 15% y un 20% superiores a la leche de otras razas.” (18)

“Normanda también ofrece canales pesadas con un buen rendimiento de carne. Su carne es valorada por su sabor y su peregil, lo que le permitió ser juzgado de mejor manera por un jurado formado por Gault y Millau. En 1992 se creó la cadena de calidad de la raza normanda para mejorar el valor de esta carne. Todo esto permite a los criadores utilizar bien a sus animales para la carne, a diferencia de los criadores de otras razas lecheras.” (19)

## **7.5. Anabólicos**

En la actualidad el aumento de la población demanda una mayor necesidad de alimentos proteínicos de origen animal, para lo cual la ganadería ha optado por el uso de anabólicos tales como los derivados naturales del estradiol, de la testosterona y productos sintéticos como la trembolona y el zeranol. Dando excelentes resultados tales como el aumento de peso en menor tiempo, por ende una disminución de costos debido al menor tiempo de alimentación, el uso de anabólicos debe realizarse de manera controlada sin abusar de sus propiedades.

## **7.6. Generalidades sobre Anabólicos**

“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” (20)

“En los rumiantes sanos, el ritmo de crecimiento y la eficiencia de conversión del pienso (ECP) pueden modificarse mediante la administración de dos tipos de sustancias estimulantes del crecimiento: las primeras incluyen los agentes anabólicos que tienen propiedades

hormonales y actúan sobre los procesos metabólicos, y las segundas incluyen las sustancias anabólicas activas a nivel ruminal que modifican las fermentaciones que tienen lugar en el rumen.” (21)

Los anabólicos “son sustancias que permiten mejorar el aumento de peso del animal y la eficiencia alimenticia, mediante el incremento en la retención de nitrógeno debido a la acumulación de proteínas” (22)

“las hormonas anabólicas como aquellas que afectan las funciones metabólicas para incrementar la producción de proteína; las hormonas anabólicas más usadas en animales productores de alimento son las hormonas gonadales (esteroides); masculinas (andrógenos); femeninas (estrógenos) y aquellas con actividad progesterona” (20)

### **7.7. Receptores**

“Hay dos tipos de receptores a nivel celular: el primero es el receptor ubicado en la membrana celular, que reaccionan con péptidos y hormonas proteicas que no pueden difundirse en la célula. El segundo tipo de receptores son los receptores intracelulares, que tienen una estructura más pequeña. Los esteroides hormonales y la tiroxina pueden difundirse en las células; las primeras hormonas y proteínas peptídicas son solubles en agua y los esteroides son solubles en grasa.” (21)

“El receptor tiene dos funciones principales: primero, el receptor debe reconocer la hormona como una sustancia biológicamente activa a través de la conexión de Coppel o la segunda posición, y la unión de la hormona receptora desencadenará una reacción química, lo que provocará actividad biológica. Sistema hormonal específico.” (21)

### **7.8. Zeranol**

Zeranol está indicado en bovinos y ovinos como promotor del aumento de peso, en animales de pastoreo, corrales de engorde y animales de desecho, no debe administrarse a animales destinados a la reproducción (vaca, oveja o semental). No se debe aplicar a hembras embarazadas o lactantes, estos compuestos se impregnan a un vehículo llamado pellet que tiene por objetivo proporcionar una dosis efectiva por un periodo largo de tiempo, por lo que su aplicación es vía subcutánea.

“Zeranol es el ingrediente activo de Ralgro, una proteína anabólica no esteroide, que tiene un efecto positivo sobre la cinética del metabolismo de las proteínas animales. Se utiliza en casi todos los tipos de producción de ganado de carne. La eficacia clínica de Zeranol en terneros

lactantes aumentó en un 7,1% en la ganancia de peso diaria promedio y aumentó en un 8,2% en los terneros de carne. En diferentes tipos de granjas especializadas en engorde de ganado, se probó la ganancia de peso diaria promedio de toros y novillas, y los resultados se incrementaron en un 9,9% y un 7,5% respectivamente en comparación con los animales control.” (23)

“El zeranol puede promover el crecimiento muscular en el ganado, debido a que ayuda a retener nitrógeno en la orina y mejora la síntesis de proteínas musculares. El zeranol puede aumentar la ganancia de peso entre un 10% y un 20%, aumentar la tasa de conversión de alimento entre un 10% y un 12% y acortar el tiempo del ganado hasta el mercado. Puede ser utilizado en sistemas de producción ganadera de cualquier edad, raza, sexo, crecimiento o engorde, ya sea en pastoreo o corral.” (23)

“Algunos estudios han demostrado que Zeranol ocupa y bloquea el receptor de glucocorticoides, que es una sustancia con una potente actividad catabólica. Al ocupar estos receptores, puede prevenir el catabolismo (degradación de los componentes celulares) e inducir el anabolismo (síntesis de los componentes celulares). El zeranol también ocupa los receptores de testosterona en el hipotálamo, lo que resulta en una disminución en el nivel de la hormona luteinizante (LH), lo que conduce a una disminución en el tamaño testicular, lo que reduce la actividad reproductiva y la expresión dominante del ganado macho. Zeranol también promueve un aumento en el tamaño de la glándula tiroidea y un aumento en el número de células secretoras de ACTH en la glándula pituitaria, lo que aumenta la secreción de STH, lo que conduce a un aumento de los aminoácidos que llegan a los músculos. La acción de la ACTH puede producir un balance positivo de nitrógeno y aumentar la estructura ósea.” (24)

“En una investigación realizada en la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo por Diego Paul Herrera Jimbo se realizó el estudio con tres tipos de anabólicos El zeranol, el estradiol + tremboloma y boldenona en el cual el consumo de alimento fue superior en el uso de Serrano con 487.20 kg, seguido por el tratamiento a base de estradiol + tremboloma con 475.95 kg, luego el consumo total de boldenona con 460.80 kilos, para finalmente ubicarse al testigo con 457.80 kilogramos.” (25)

“En la misma investigación se puede observar que la ganancia de peso fueron significativas en los tres tratamientos siendo la mayor ganancia de peso para el Zeranol con 40 kg, seguido por el estradiol + tremboloma alcanzando 36.80 kg, para finalmente ubicarse la boldenona obteniendo 32.60 kilogramos y el testigo alcanzó apenas 30.20 kg.” (25)

“La investigación se realizó en 4 meses donde se pueden observar una ganancia de peso mensual considerable en el cual los animales con el anabólico Zeranol obtuvieron 9.95 kg al mes, seguido por el estradiol + trembolona con 9.20 kg, seguido de la boldenona con 8.15 kg y finalmente ubicándose el testigo con 7.60 kilogramos de igual manera las ganancias de peso diario fueron altamente significativas incrementando de peso 330 gramos al día los animales que usaron Zeranol, seguido por el estradiol + trembolona con una ganancia diaria de 306.67 gramos, luego el tratamiento a base de boldenona con 271 gr/día finalmente ubicándose el testigo con 251.67 gr.” (25)

En la conversión alimenticia se encontró una diferencia altamente significativa entre zeranol y los animales testigos, los animales testigos con 15.11 puntos y el zeranol con 12.29 puntos.

“Además se puede observar que los animales testigos terminan produciendo un kilogramo de ganancia de peso en \$1.36 y los animales que usan Serrano producen un kilogramo de ganancia de peso por sólo \$1.11 como se puede observar existe una diferencia entre la utilización del anabólico con el testigo ya que resulta más económico producir un kilo de carne con el uso de Zeranol.” (25)

## 8. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS.

- Existe diferencia dentro de los parámetros productivos y reproductivos en ganado de engorde en las razas Brown swiss, Holstein friesian, Holstein rojo, Angus y Normando aplicadas zeranol
- No Existe diferencia dentro de los parámetros productivos y reproductivos en ganado de engorde en las razas Brown swiss, Holstein friesian, Holstein rojo, Angus y Normando aplicadas zeranol.

## 9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

### 9.1. Metodología

#### 9.1.1 Área de investigación y duración del proyecto

El proyecto se desarrolló en Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Belisario Quevedo, la duración del proyecto fue de 3 meses.

#### 9.1.2 Ubicación de zona estratégica

**Latitud:** 0° 59' 10,447'' S

**Longitud:** 78° 34' 24,669'' W

**Altitud:** 2802, 0578

**Temperatura:** 11° C

**Fuente:** C7 GPS- Pontos

#### 9.1.3 Unidad experimental

Para el desarrollo de este proyecto de investigación se utilizó veinte bovinos mestizos de engorde los cuales se dividieron en dos grupos de diez animales cada uno, los mismos que están integrados por 2 ejemplares de cada raza (Brown swiss, Holstein friesian, Holstein rojo, Angus y Normando).

Grupo A.- Fueron administrados con zeranol en manera de implante subcutáneo en la base de la oreja a dosis de 36mg.

Grupo B.- Animales testigo.



## **9.2. Materiales.**

### **9.2.1 Materiales y equipos de campo.**

- Botas
- Overol
- Cabos
- Pintura spray
- Cinta bovino métrica

### **9.2.2 Materiales de oficina.**

- Computadora
- Impresora
- Software Excel y infoStat 2.0
- Ficha técnica para tomar los pesos

### **9.2.3 Insumos.**

- Zeranol
- jeringas

### **9.2.4 Materiales experimentales.**

- Ganado bovino

## **9.3. Diseño de la investigación**

### **9.3.1 Método de Investigación**

“La metodología cuantitativa es un método utilizado por las ciencias naturales o fácticas, que utiliza datos cuantificables observables y accesibles. Para el análisis, se realiza utilizando datos estadísticos, identificando variables y patrones constantes. Su método de razonamiento es deductivo, por lo que realiza investigaciones a partir de una muestra representativa del universo en estudio.” (26)

La investigación tendrá un enfoque cuantitativo, ya que al realizar el pesaje por medio de la cinta bovino métrica, se obtendrán los datos de los parámetros productivos en los distintos animales de la investigación.

### 9.3.2 Tipo de investigación

#### Investigación experimental

“La investigación experimental es cualquier investigación realizada utilizando métodos científicos, en la que un conjunto de variables permanece sin cambios y otro conjunto de variables se mide como el objeto del experimento.” (27)

#### Investigación descriptiva

“Como indica su título, se encarga de describir las características de la realidad a estudiar para comprenderla con mayor precisión. En este tipo de investigación, los resultados no se evalúan cualitativamente y solo se utilizan para comprender la naturaleza del fenómeno.” (27)

### 9.3.3 Diseños experimentales

“Se trata de diseñar o reproducir un fenómeno que pueda controlar variables en condiciones controladas. A través del grupo de estudio y control, y bajo la orientación de métodos científicos, se mide el fenómeno a estudiar.” (27)

#### Investigación explicativa

“Es el tipo de investigación más común y se encarga de establecer relaciones causales para que las generalizaciones se puedan generalizar a realidades similares. Verificar la teoría es una investigación muy útil.” (27)

### 9.4. Diseño experimental.

La presente investigación utilizo un diseño completamente al azar (DCA) factorial 2x5, con una diferencia con DUNCAN en el sistema estadístico infoStat 2.0

**Tabla 2: técnicas e instrumentos a utilizar en la investigación**

No.	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
1	<b>Observación Directa</b>	<b>Libreta de campo</b>
2	<b>Documental</b>	<b>Artículos científicos</b>
	<b>Practica</b>	<b>Inoculación del zeranol</b>
4	<b>Experimental</b>	<b>Infostat y Excel</b>

Fuente: directa

Elaborado por: Herrera, Cristian 2021

**Tabla 3: diseño experimental**

	<b>GRADOS DE LIBERTAD</b>
<b>TOTAL</b>	19
<b>TRATAMIENTO</b>	10
<b>ERROR</b>	11

**Fuente: directa**

**Elaborado por: Herrera, Cristian 2021**

### 9.5. Manejo del Ensayo

- **Selección de animales.-** se realizó la selección de 20 animales, que serán divididos en dos grupos (A Y B), cada grupo estuvo conformado por dos animales de las siguientes razas Brown swiss, Holstein friesian, Holstein rojo, Angus y Normando.
- **Inoculación del zeranol.-** Se administró zeranol en manera de implante subcutáneo en la base de la oreja a dosis de 36mg en el grupo A.
- **Identificación.-** los animales que fueron administrados el zeranol fueron identificados con un collar de color verde y los animales que no usen zeranol fueron identificados por llevar un collar de color café. Además de llevar un registro de los aretes.
- **Pesaje.-** se realizó el pesaje de los animales con cinta bovino métrica tanto en el grupo A como en el B cada 15 días.
- **Toma de contorno testicular.**
- **Observación de índices comportamentales de los animales**
  - Tiempo que se alimenta
  - Tiempo que rumia
  - Veces que monta
  - Docilidad
- **Parámetros productivos.**

#### **Ganancia de peso**

$$\text{Ganancia de peso} = \frac{\text{peso final} - \text{peso inicial}}{\text{numero de dias}}$$

Ejemplo:

$$\text{Ganancia de peso} = \frac{258 - 246}{9}$$

$$\text{Ganancia de peso} = 1.33$$

**Consumo**

$$\text{Consumo} = \frac{\text{PV} \cdot 1.2}{\text{FDN}}$$

Ejemplo:

$$\text{Consumo} = \frac{246 \cdot 1.2}{61.6}$$

$$\text{Consumo} = 4.79$$

**Conversión alimenticia**

$$\text{Conversión} = \frac{\text{consumo}}{\text{ganancia de peso}}$$

Ejemplo:

$$\text{Conversión} = \frac{4.79}{1.2}$$

$$\text{Conversión} = 3,99$$

**Circunferencia testicular:**

- Es la medida tomada con una cinta alrededor del diámetro mayor de la bolsa testicular.

**10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.**

La presente investigación describe parámetros técnicos en los cuales se evidencia el uso de zeranol en las diferentes razas que se utilizan para engorde en la sierra centro, los cuales nos permiten evidenciar su eficiencia.

**10.1. Parámetros Productivos****10.1.1 Parámetros Productivos Generales en Raza****TABLA 4: PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN RAZA**

<b>RAZA</b>	<b>GANANCIA DE PESO</b>	<b>CONSUMO</b>	<b>CONVERSIÓN ALIMENTICIA</b>
<b>Brown Suis</b>	0,88kg(d)	4,61kg (ab)	5,41 kg (ab)
<b>Holstein Friesian</b>	0,98 kg (d,c)	4,71kg(a,b)	5,18 kg (ab)
<b>Normando</b>	1,02 kg (b,c,)	5,25 kg (b)	6,19 kg (ab)
<b>Holstein Rojo</b>	1,12 kg (a,b)	3,69 kg (a)	3,35 kg (a)
<b>Angus</b>	1,16 kg (a)	5,07 kg(a,b)	4,35 kg (a)
<b>valor p</b>	0,0011	0,2125	0,1049

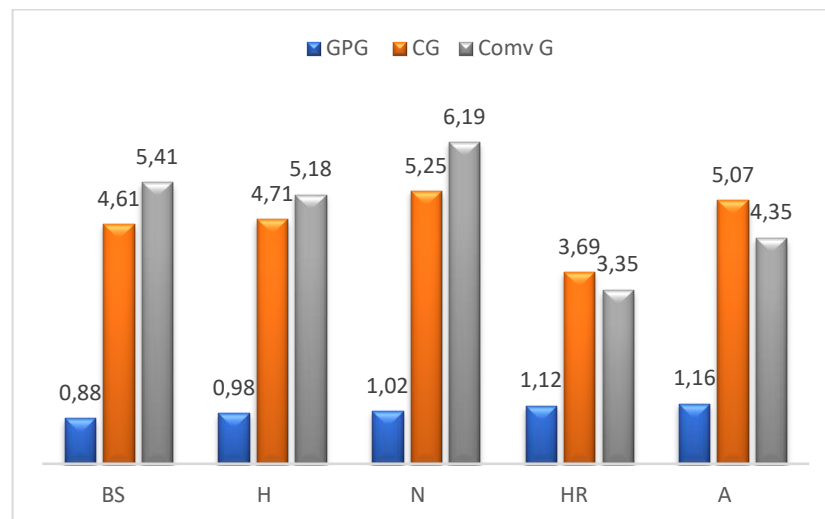
Fuente: directa

Elaborado por: Herrera, Cristian 2021

## ANALISIS

La presente investigación determina en las 5 razas a investigar que en los parámetros productivos de ganancia de peso general con un valor p de 0,0011 indica que la más eficiente con una ganancia de 1.16kg es la raza Angus seguida de Holstein rojo con 1.12kg, Normando 1.02kg, Holstein Friesian 0,98kg y siendo el menos eficiente la raza Brown swiss con 0,88kg. El consumo general con un valor p de 0,2125 determina que la raza más eficiente en consumo es el Normando con 5,25 seguido por el Angus con 5,07kg, el Holstein Friesian con 4,71kg, Brown swiss con 4,61kg y el menos eficiente el Holstein rojo con 3,69. En cuanto a conversión alimenticia con un Valor p de 0,1049 el más eficiente es el Holstein rojo con una conversión de 3.35 seguido por el Angus con 4,35, Holstein Friesian con 5,18, Brown swiss con 5,41 y el menos eficiente el normando con 6,19. Según tabla 4.

**Gráfico 1 parámetros productivos en Raza**



**Fuente: directa**

**Elaborado por: Herrera, Cristian 2021**

## DISCUSIÓN

**Según, Paul Herrera 2011**, realizó una investigación del uso de tres anabólicos, uno de ellos el zeranol el cual dice que el consumo de los animales con zeranol es en cuatro meses es de 487.20 kg, diario de 4,05 kg, la ganancia de peso obtenido en los 4 meses fue de 40kg al día 330g, con una conversión de 12,29. Datos que los verificamos ya que los resultados obtenidos en la presente investigación demuestran que el uso de zeranol mejora la ganancia de peso y la conversión alimenticia. Según grafico 1.

### 10.1.2 Parámetros Productivos Generales con Anabólico

**Tabla 5 Parámetros productivos generales con anabólico**

ANABÓLICO	GANANCIA DE PESO	CONSUNO	CONVERSIÓN ALIMENTICIA
SIN ZERANOL	0,83 kg (b)	4,75 kg	6,04 kg (b)
CON ZERANOL	1,23 kg (a)	4,59 kg	3,76 kg (a)
valor p	<0,0001	0,6976	0,0038

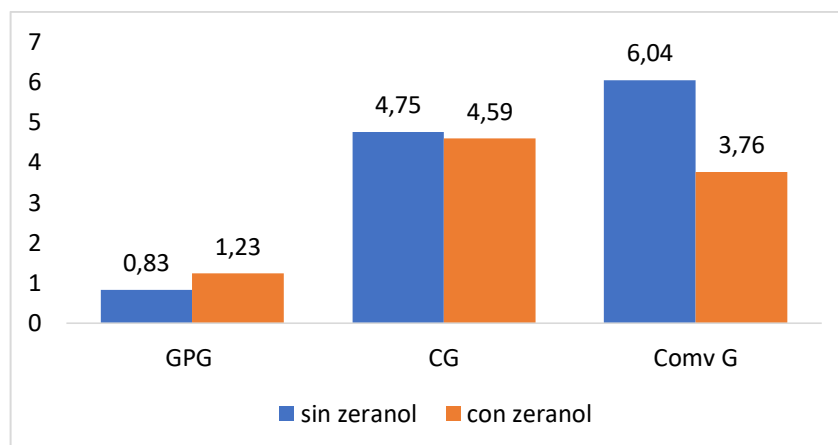
Fuente: directa

Elaborado por: Herrera, Cristian 2021

#### ANALISIS

Dentro del análisis de parámetros productivos generales verificando la función de los animales con anabólico y sin anabólico podemos establecer en la ganancia de peso según el valor p de 0,0001 hay diferencia estadística donde los animales con zeranol tienen una mayor ganancia de peso de 1,23 y los animales sin zeranol de 0,83. En el consumo podemos observar que no existe diferencia estadística ya que el valor p es de 0,69 y en la conversión podemos observar que existe diferencia estadística ya que el valor p es de 0,0038, donde animales con zeranol tienen una conversión de 3,76 y los animales sin zeranol una conversión de 6,04. Según tabla 5.

**Gráfico 2 Parámetros Productivos Generales con Anabólico**



Fuente: directa

Elaborado por: Herrera, Cristian 2021

## DISCUSIÓN

Según, **MSD SALUD ANIMAL 2012**, El zeranol puede promover el crecimiento muscular en el ganado, debido a que ayuda a retener nitrógeno en la orina y mejora la síntesis de proteínas musculares. El zeranol puede aumentar la ganancia de peso entre un 10% y un 20%, aumentar la tasa de conversión de alimento entre un 10% y un 12% y acortar el tiempo del ganado hasta el mercado. Datos que los ratificamos ya que los animales que usan zeranol tienen una mayor ganancia de peso, consumo y conversión alimenticia. Según grafico 2.

### 10.1.3 Parámetros Productivos Generales Raza versus Anabólico

**TABLA 6: Parámetros Productivos Generales en raza versus Anabólico**

<b>RAZA</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>GANANCIA DE PESO</b>	<b>CONSUMO</b>	<b>CONVERSIÓN ALIMENTICIA</b>
<b>Normando</b>	Sin zeranol (1)	0,68 kg	6,29 kg	9,26 kg
<b>Holstein Friesian</b>	Sin zeranol (1)	0,75 kg	4,56 kg	6,31 kg
<b>Brown Suis</b>	Sin zeranol (1)	0,77 kg	5,12 kg	6,71 kg
<b>Holstein Rojo</b>	Sin zeranol (1)	0,97 kg	3,58 kg	3,72 kg
<b>Angus</b>	Sin zeranol (1)	1 kg	4,19 kg	4,18 kg
<b>Brown Suis</b>	Con zeranol (2)	1 kg	4,1 kg	4,11 kg
<b>Holstein Friesian</b>	Con zeranol (2)	1,2 kg	4,87 kg	4,06 kg
<b>Holstein Rojo</b>	Con zeranol (2)	1,27 kg	3,79 kg	2,98 kg
<b>Angus</b>	Con zeranol (2)	1,32 kg	5,95 kg	4,53 kg
<b>Normando</b>	Con zeranol (2)	1,35 kg	4,22 kg	3,12 kg
<b>Valor p</b>		0,0071	0,1063	0,0576

Fuente: directa

Elaborado por: Herrera, Cristian 2021

## ANALISIS

La presente investigación cuando se realiza un análisis de parámetros productivos generales en raza versus anabólico podemos observar qué en ganancia de peso al existir un valor p de 0,0 71 existe diferencia estadística entre los animales que usan zeranol y los animales que no usan zeranol, Normando con zeranol tiene una ganancia de peso de 1.35 kg y sin zeranol 0,68kg, Angus obtiene una ganancia con zeranol de 1.32 kg y sin zeranol 1kg, Holstein rojo obtiene una ganancia con zeranol de 1.27 kg y sin zeranol 0,97 kg, Holstein Friesian obtiene una ganancia de 1.2 kg con zeranol y sin zeranol 0,75 kg Brown swiss con zeranol obtiene una ganancia de peso de 1kg y sin zeranol 0,77 kilogramos; La conversión al existir un valor p de 0.10 podemos observar que no existe diferencia estadística pero si diferencia numérica entre los animales con zeranol y sin zeranol donde Normando con zeranol tiene un consumo de 4,22 kg y sin zeranol 6,29 kg, Angus consume 5,95 kg con zeranol y sin zeranol 4,19 kilogramos Holstein Rojo con zeranol tiene un consumo de 3.79 kg y sin zeranol 3,58 kg, Holstein Friesian con zeranol consume 4,87 kg y sin zeranol 4,56kg, Brown swiss consume con zeranol 4,1kg y sin zeranol 5,12 kg; En conversión alimenticia al existir un valor de 0,05 existe una diferencia estadística mínima entre las razas que usan zeranol y las que no usan zeranol, Normando tiene una conversión al usar zeranol de 3,12kg y sin zeranol una conversión de 9.26kg, Angus con el uso de zeranol obtiene una conversión de 4.53kg y sin zeranol de 4.18kg, Holstein rojo tiene una conversión de 2.98kg con zeranol y sin zeranol una conversión de 3.72kg Holstein Friesian obtiene una conversión con zeranol del de 4.06 y sin zeranol de 6.31kg, Brown swiss una conversión de 4.18kg con serrano y sin zeranol una conversión de 6.71kg. Según Tabla 6.

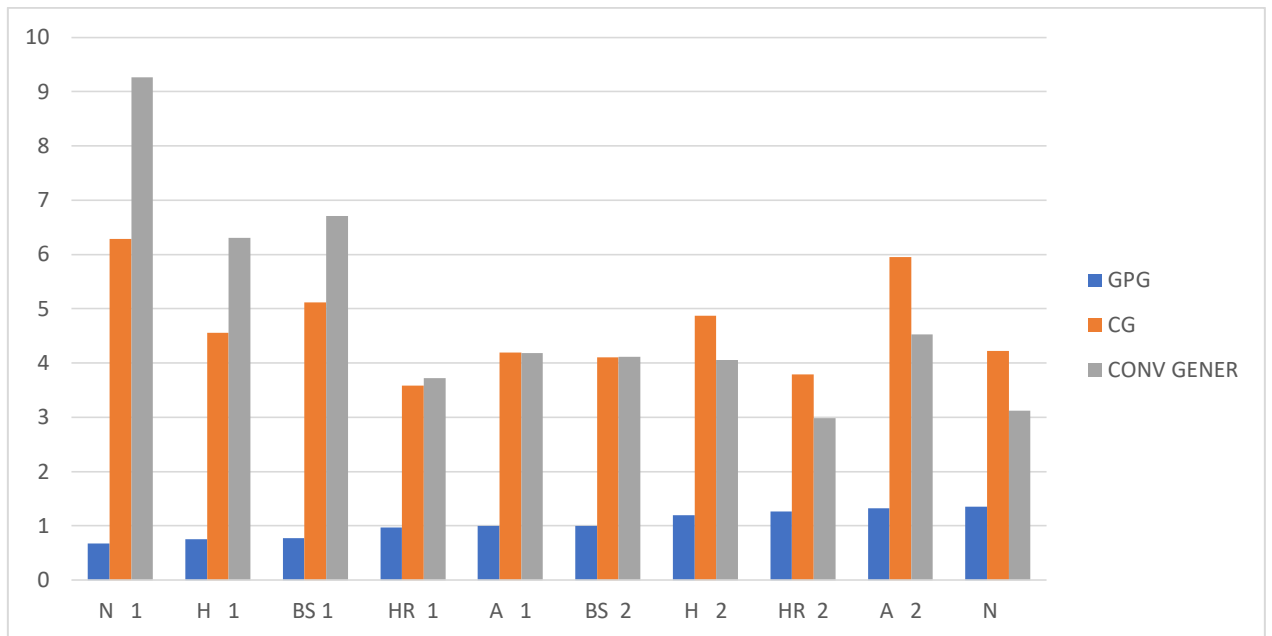
## DISCUSIÓN

Según, **Arias RA**, “El clima afecta al ganado directa e indirectamente, ya que modifica la calidad y/o cantidad de alimentos disponibles, los requerimientos de agua y energía, la cantidad de energía consumida y el uso de ésta. Los animales hacen frente a las condiciones adversas del clima mediante la modificación de mecanismos fisiológicos y de comportamiento para mantener su temperatura corporal dentro de un rango normal. Como consecuencia, es posible observar alteraciones en el consumo de alimento, comportamiento y productividad.”



Lo cual explica los bajos parámetros productivos Raza Angus y Holstein Rojo, ya que se puede evidenciar que las razas no se termina de adaptarse a las bajas temperaturas en Belisario Quevedo. Según grafico 3.

**Gráfico 3 parámetros productivos generales en raza versus anabólico**



Fuente: directa

Elaborado por: Herrera, Cristian 2021

## 10.2. Parámetros reproductivos.

### 10.2.1 Parámetros por raza

**Tabla 7: Longitud y contorno testicular en las Razas.**

raza	Longitud	Contorno
<b>Holstein rojo</b>	16,19cm	32,62 cm
<b>Brown swiss</b>	16,52 cm	31,74 cm
<b>Holstein Friesian</b>	16,82 cm	33,08 cm
<b>normando</b>	16,87 cm	33,13 cm
<b>Angus</b>	17,14 cm	31,98 cm
<b>VALOR P</b>	0,0123	0,0769

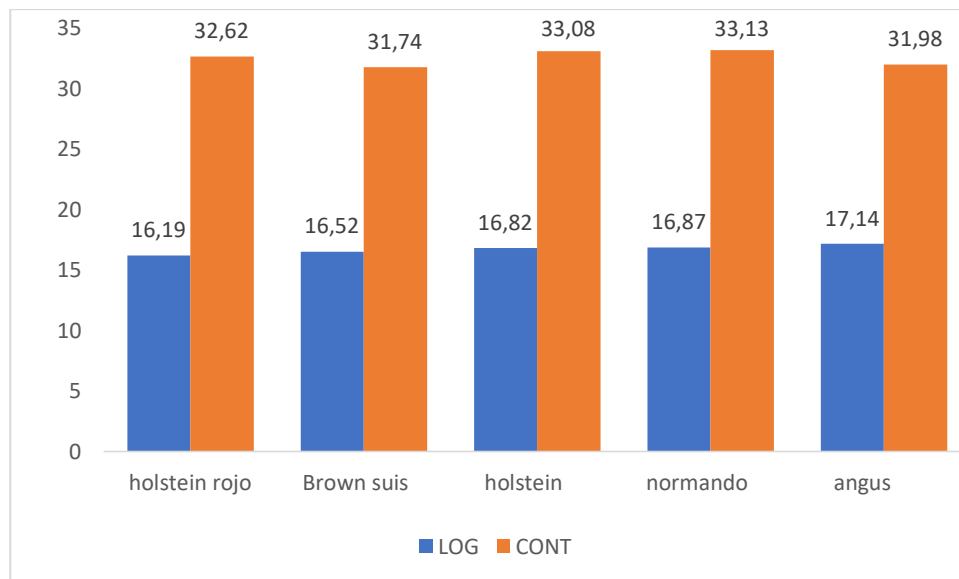
Fuente: directa

Elaborado por: Herrera, Cristian 2021

## ANALISIS

En los parámetros reproductivos en cuanto a longitud podemos observar un valor p es de 0.01 lo cual demuestra una diferencia estadística siendo la raza Angus la de mayor longitud con 17.4 cm, seguido de Normando con 16.87cm, Holstein Friesian con 16.82cm Brown swiss con 16.52 cm y Holstein rojo con 16.19cm, en cuanto al contorno el valor p es de 0.07 lo cual demuestra diferencia estadística donde Angus presenta un contorno de 31.98cm, Normando con 33.13cm, Holstein Friesian con 33.08cm, Brown swiss con 31.74cm y Holstein con 32.64 cm. Según tabla 7.

**Gráfico 4 Longitud y contorno testicular en las Razas.**



**Fuente: directa**

**Elaborado por: Herrera, Cristian 2021**

## DISCUSIÓN

Según, **Johana Delgado 2015**, El tamaño testicular varía según la raza la edad y la presencia de patologías se puede medir el largo ancho y espesor en centímetros, En los cuales se puede observar que el largo de los testículos puede ser entre los 15 y 20 cm y el contorno se puede desde los 30 a 34 cm entre los 7 a 9 meses. El tamaño de los testículos se relaciona directamente con el tamaño corporal la fertilidad la actividad sexual y el fenotipo sexual en general es posible decir que toros con uno o dos testículos niños no son aptos para producir semen y de alta calidad. Lo cual se ratifica con los presentes datos obtenidos. Según grafio 4.

### 10.2.2 Parámetros reproductivos según tratamiento

**TABLA 8: Longitud y contorno testicular en las Razas versus anabólico**

Zeranol	Longitud	Contorno
CON ANABOLICO	16,55cm	32,07cm
SIN ANABOLICO	16,87cm	32,95cm
VALOR P	0,0397	0,0236

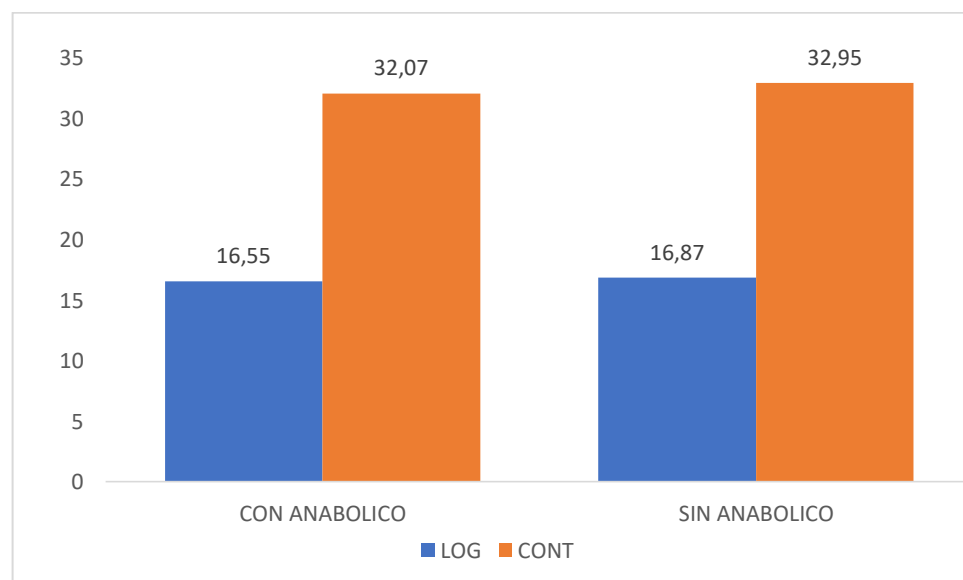
Fuente: directa

Elaborado por: Herrera, Cristian 2021

#### ANALISIS

Analizando la longitud y contorno testicular en las razas versus anabólicos podemos observar que el valor p de longitud es de 0.03 demostrando que existe una diferencia estadística entre los animales que usan anabólicos y los animales que no usan anabólicos, los animales que usan anabólicos podemos observar que la longitud es de 16.87cm mientras que los animales que no usan anabólicos una longitud de 16.57cm. El valor p del contorno es de 0.23 demostrando que también existe una diferencia estadística donde los animales que no usan anabólico tienen un contorno de 32.95 cm y los animales que utilizan anabólicos de 32.07cm. según tabla 8.

**Gráfico 5 Longitud y contorno testicular en las Razas versus anabólico**



Fuente: directa

Elaborado por: Herrera, Cristian 2021

## DISCUSIÓN

Según, **AGROMET 2012**, “El zeranol también ocupa los receptores de testosterona en el hipotálamo, lo que resulta en una disminución en el nivel de la hormona luteinizante (LH), lo que conduce a una disminución en el tamaño testicular, lo que reduce la actividad reproductiva y la expresión dominante del ganado macho.” Lo cual podemos ratificar ya que observamos que el contorno y longitud testicular se mantuvieron he incluso disminuyeron en los animales que usaron zeranol.

### 10.3. Costo beneficio del uso de progestágenos en bovinos de engorde

**Tabla 9. Costo por kilogramo en las diferentes razas**

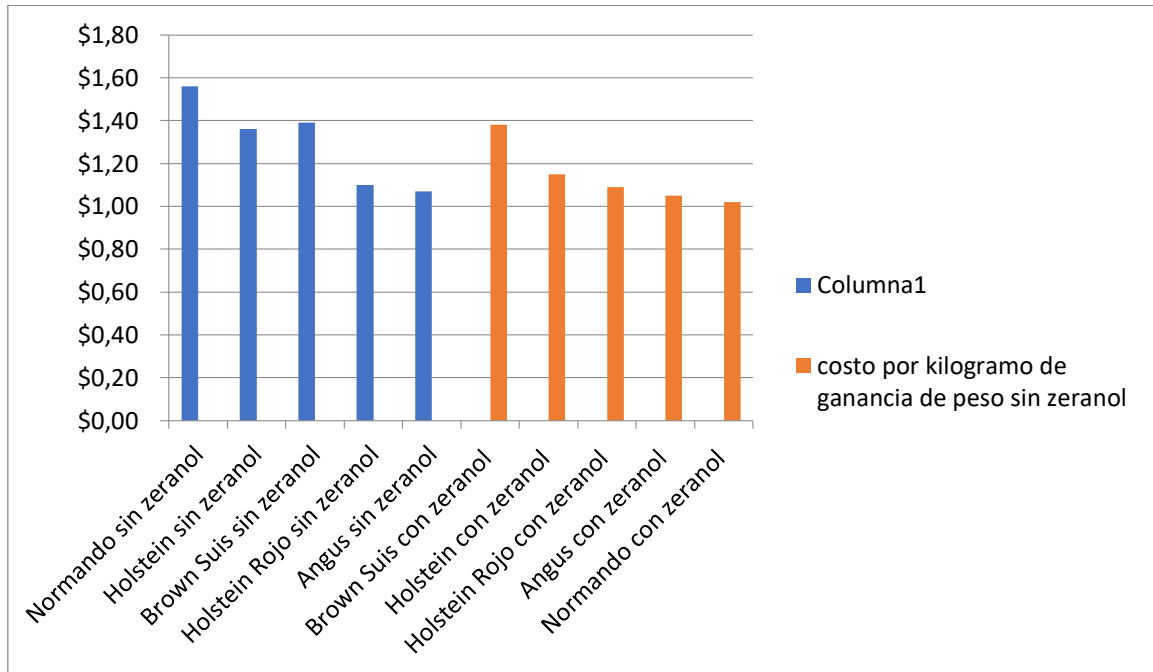
Raza	tratamiento	Ganancia de peso	Inversión	Costo por kilogramo
Normando	<b>Sin zeranol</b>	<b>0,68 kg</b>	\$1,07	\$1,56
Holstein Friesian	<b>Sin zeranol</b>	<b>0,75 kg</b>	\$1,07	\$1,36
Brown swiss	<b>Sin zeranol</b>	<b>0,77 kg</b>	\$1,07	\$1,39
Holstein Rojo	<b>Sin zeranol</b>	<b>0,97 kg</b>	\$1,07	\$1,10
Angus	<b>Sin zeranol</b>	<b>1 kg</b>	\$1,07	\$1,07
Brown swiss	<b>Con zeranol</b>	<b>1 kg</b>	\$1,38	\$1,38
Holstein Friesian	<b>Con zeranol</b>	<b>1,2 kg</b>	\$1,38	\$1,15
Holstein Rojo	<b>Con zeranol</b>	<b>1,27 kg</b>	\$1,38	\$1,09
Angus	<b>Con zeranol</b>	<b>1,32 kg</b>	\$1,38	\$1,05
Normando	<b>Con zeranol</b>	<b>1,35 kg</b>	\$1,38	\$1,02

## ANÁLISIS

Al realizar el análisis en el costo por kilogramo de ganancia de peso en las diferentes razas podemos observar que los animales que utilizaron zeranol producen un kilogramo de ganancia de peso en menor precio que los animales que no utilizaron zeranol por ejemplo en la raza Normando podemos observar que los animales que utilizaron zeranol obtienen un kilogramo de ganancia de peso en \$1.02 mientras que los animales que no utilizaron zeranol producen un

kilogramo en \$1.56 siendo la raza que más destaca, seguido por las razas como Holstein Friesian que con zeranol produce un kilogramo en \$1.15 y sin zeranol en \$1.36, Angus con zeranol en \$1.05 y sin zeranol en \$1.07, Holstein rojo en \$1.09 con zeranol y sin zeranol en \$1.10, Brown swiss en \$1.38 con serrano y sincera no \$1,39. Según tabla 9.

**Gráfico 6. Costo por kilogramo en las diferentes razas**



**Fuente: directa**

**Elaborado por: Herrera, Cristian 2021**

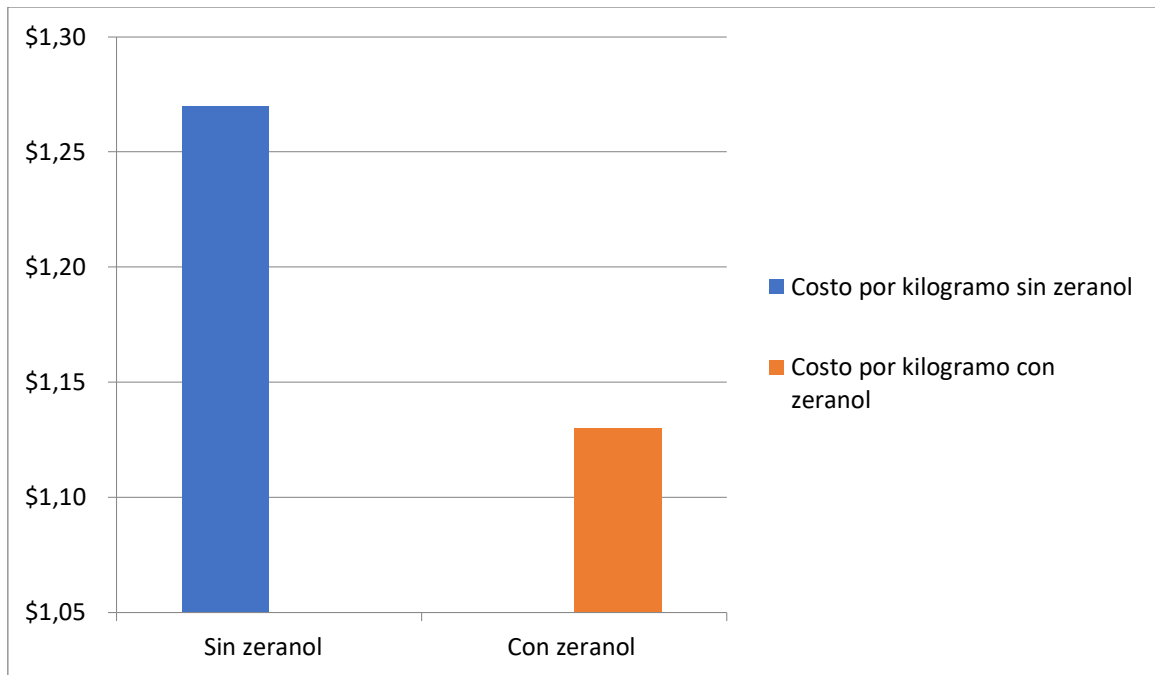
**Tabla 10. Costo por kilogramo en las razas versus anabólicos**

Tratamiento	Ganancia de peso	Inversión	Costo por kilogramo
Sin zeranol	0,83 kg	\$1,07	\$1,27
Con zeranol	1,23 kg	\$1,38	\$1,13

## ANÁLISIS

Al realizar el análisis en el costo del kilogramo de ganancia de peso en las razas versus anabólicos podemos observar que los animales que usaron zeranol logran producir un kilogramo de ganancia de peso en \$1.13 y los animales que no utilizaron Serrano producen un kilogramo de ganancia de peso en \$1.27. según tabla 10.

**Gráfico 7 Costo por kilogramo en las razas versus anabólicos**



**Fuente: directa**

**Elaborado por: Herrera, Cristian 2021**

## DISCUSIÓN

Según, Paul herrera 2011, se puede observar qué los animales testigos terminan produciendo un kilogramo de ganancia de peso en \$1.36 y los animales que usan Serrano producen un kilogramo de ganancia de peso por sólo \$1.11 como se puede observar existe una diferencia entre la utilización del anabólico con el testigo ya que resulta más económico producir un kilo de carne con el uso de Zeranol. Información que ratificamos con los datos obtenidos como se muestra en el grafico 6 y 7.

## 11. IMPÁCTOS.

**Económico:** Gracias a la ayuda del zeranol se produce una mayor ganancia de peso en menor tiempo y el animal acorta el tiempo de salida a la venta y por ende rentabilidad es mejor.

**Social:** Para los pequeños productores quienes no venden a los machos esta es una alternativa que mejora su sustentabilidad.

**Ambiental:** su uso está autorizado siempre y cuando se respete su tiempo de retiro, que son 30 días antes del sacrificio.

## **12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

### **12.1. Conclusiones.**

- En cuanto a los parámetros productivos en razas podemos observar que los animales que utilizaron zeranol son más eficientes que los animales que no utilizaron zeranol según los datos estadísticos ya que los animales que utilizaron zeranol tuvieron una ganancia de peso de 1.23 kg frente a 0,83 kg en los animales que no utilizaron zeranol y una conversión alimenticia de 3.76 kg para los animales que utilizaron zeranol frente a 6.04 kg para los animales que no utilizaron zeranol.
- En cuanto a parámetros reproductivos se evidencia que el uso de zeranol produce una disminución en la longitud y el contorno testicular según los datos estadísticos en los cuales se evidencia que los animales inoculados con zeranol tienen una longitud de 16.55 cm y los animales sin zeranol tienen una longitud de 16.87 cm, en su contorno de igual manera podemos observar que existe una disminución en los animales que usan zeranol con 32.07 cm y de 32.95 para los animales sin zeranol.
- El uso de zeranol brinda grandes beneficios económicos para el ganadero ya que se puede observar que con el uso de zeranol podemos obtener un kilogramo de ganancia de peso en \$1.13 versus los animales que no utilizaron zeranol obtienen un kilogramo de ganancia de peso en \$1.27.

### **12.2. Recomendaciones.**

- Se recomienda el uso de zeranol en animales netamente destinados a a la producción de carne ya que los resultados obtenidos son satisfactorios al obtener mayor ganancia de peso menor tiempo además que el uso de serrano ayudará en el manejo de los animales ya que reduce el libido.
- Además se debe tener en cuenta que el periodo de retiro del zeranol es 28 Días antes de sacrificio.

### 13. BIBLIOGRAFÍA.

- 1 Hernández-Moctezuma. REDVET. [Online]; 2015. Acceso 24 de 11de 2020. Disponible en:  
 · <https://www.redalyc.org/pdf/636/63638741003.pdf>.
- 2 Plaza MA. ESPAÉ. [Online]; 2016. Acceso 25 de 11de 2020. Disponible en:  
 · <https://www.espae.espol.edu.ec/wp-content/uploads/2016/12/industriaganaderia.pdf>.
- 3 Juárez JA. agriculturayganaderia. [Online]; 2019. Acceso 25 de 11de 2020. Disponible en:  
 · <https://www.agriculturayganaderia.com/website/el-mercado-de-la-carne-de-bovino/#:~:text=en%20niveles%20r%C3%A9cord.-.De%20acuerdo%20con%20la%20FAO%2C%20el%20consumo%20per%20c%C3%A1pita%20mundial,6.4%20kilogramos%20en%20el%202018.>
- 4 Ortiz DMAA. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL. [Online].; 2015. Acceso 27 de 01 de 2021. Disponible en:  
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/3875/1/T-UCSG-POS-MSPA-6.pdf>.
- 5 Muñoz PFO. LA HORA. [Online]; 2018. Acceso 27 de 01de 2021. Disponible en:  
 · <https://lahora.com.ec/loja/noticia/1102179287/importancia-de-la-ganaderia-en-el#:~:text=Por%20lo%20tanto%20el%20ganado,incrementa%20el%20margen%20de%20rentabilidad.>
- 6 Importancia una guia de estudio. Importancia una guia de estudio. [Online]; 2018. Acceso · 27 de 01de 2021. Disponible en: <https://www.importancia.org/ganaderia.php>.
- 7 FUSTER O. [Online].; 2010. Acceso 27 de 01 de 2021. Disponible en:  
 · <file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/S1575092207715231.pdf>.
- 8 Gerrad J. generalidadesdelaganaderiabovina. [Online]; 2012. Acceso 09 de 02de 2021. · Disponible en:  
<http://generalidadesdelaganaderiabovina.blogspot.com/2012/09/clasificacion-zoologica.html>.
- 9 ESPAÉ. ESPAÉ. [Online].; 2016. Acceso 27 de 01 de 2021. Disponible en:  
 · <https://www.espae.espol.edu.ec/wp-content/uploads/2016/12/industriaganaderia.pdf>.
- 1 ggi-spermex. ggi-spermex. [Online]; 2017. Acceso 27 de 01de 2021. Disponible en:



0 <https://www.ggi-spermex.de/es/brown-swiss/la-raza-brown-swiss-101.html>.

.

1 EcuRed. EcuRed. [Online]; 2019. Acceso 28 de 01de 2021. Disponible en:

1 [https://www.ecured.cu/Pardo\\_Suiza](https://www.ecured.cu/Pardo_Suiza).

.

1 ganderia.com. ganderia.com. [Online]; 2018. Acceso 28 de 01de 2021. Disponible en:

2 <https://www.ganaderia.com/raza/Holstein>.

.

1 Fonseca P. contexto ganadero. [Online]; 2019. Acceso 1 de 02de 2021. Disponible en:

3 <https://www.contextoganadero.com/reportaje/sabe-usted-cual-es-la-diferencia-entre->

[holstein-rojo-y-negro](https://www.contextoganadero.com/reportaje/sabe-usted-cual-es-la-diferencia-entre-holstein-rojo-y-negro).

1 Holstein International. factor rojo. [Online]; 2017. Acceso 1 de 02de 2021. Disponible en:

4 <https://www.revistafrisona.com/Portals/0/articulos/n153/A15304.pdf>.

.

1 ganaderia.com. ganaderia.com. [Online]; 2018. Acceso 01 de 02de 2021. Disponible en:

5 <https://www.ganaderia.com/raza/Angus>.

.

1 GTRESONLINE. hola.com. [Online]; 2018. Acceso 01 de 02de 2021. Disponible en:

6 <https://www.hola.com/estar-bien/20180618125483/carne-angus-caracteristicas-gt/>.

.

1 EcuRed. EcuRed. [Online]; 2016. Acceso 1 de 02de 2021. Disponible en:

7 [https://www.ecured.cu/index.php?title=Especial:Citar&page=Ganado\\_normando&id=26614](https://www.ecured.cu/index.php?title=Especial:Citar&page=Ganado_normando&id=26614)

[.96](https://www.ecured.cu/index.php?title=Especial:Citar&page=Ganado_normando&id=26614).

1 ASONORMANDO. Portalechero. [Online]; 2017. Acceso 1 de 02de 2021. Disponible en:

8 <https://www.portalechero.com/innovaportal/v/3330/1/innova.front/la-raza-normando:-la->

[mejor-quesera-del-mundo.html](https://www.portalechero.com/innovaportal/v/3330/1/innova.front/la-raza-normando:-la-mejor-quesera-del-mundo.html).

1 vacunodeelite. vacunodeelite. [Online]; 2016. Acceso 1 de 02de 2021. Disponible en:

9 <http://www.vacunodeelite.es/vacupedia-razas-normanda/>.

.

- 2 Carreño DMC. agrovvetmarket. [Online].; 2012. Acceso 9 de 02 de 2021. Disponible en:  
0 <https://www.agrovvetmarket.com/investigacion-salud-animal/pdf-download/uso-de-anabolicos-en-bovinos>.
- 2 Doña HH. UNAN-LEON. [Online].; 2012. Acceso 09 de 02 de 2021. Disponible en:  
1 <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/901/1/197575.pdf>.
- .
- 2 FAO. FAO. [Online].; 2000. Acceso 7 de 02 de 2020.  
2
- .
- 2 MSD SALUD ANIMAL. MSD SALUD ANIMAL. [Online].; 2012. Acceso 9 de 02 de  
3 2021. Disponible en: <https://www.msd-salud-animal.mx/productos/ralgro/>.
- .
- 2 AGROMEAT. AGROMEAT. [Online].; 2012. Acceso 09 de 02 de 2021. Disponible en:  
4 <https://www.agromeat.com/95007/accion-y-efectividad-del-zeranol-en-bovinos>.
- .
- 2 Jimbo DPH. Escuela Politecnica Superior De Chimborazo. [Online].; 2010. Acceso 15 de 02  
5 de 2021. Disponible en:  
. <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/1280/1/17T0941.pdf>.
- 2 Coelho F. significados. [Online].; 2012. Acceso 11 de 02 de 2021. Disponible en:  
6 <https://www.significados.com/metodologia/#:~:text=La%20metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n,para%20la%20producci%C3%B3n%20de%20conocimiento.&text=Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n>.
- 2 significados.de. Tipos de investigación. [Online].; 2021. Acceso 11 de 02 de 2021.  
7 Disponible en: <https://www.significados.com/tipos-de-investigacion/>.
- .
- 2 Ulibarry PG. biblioteca del congreso nacional de chile. [Online].; 2015. Acceso 09 de 02 de  
8 2021. Disponible en:  
. <https://www.camara.cl/verDoc.aspx?prmID=121769&prmTIPO=DOCUMENTOCOMISION>.

2 RR A. Scielo. [Online].Acceso 20 de 02 de 2021. Disponible en:

9 [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-732X2008000100002](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2008000100002).

.

## ANEXOS

## ANEXO 1: AVAL DE TRADUCCION



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

### *AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del trabajo de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor egresado de la **CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES: HERRERA MONTES CRISTIAN GABRIEL** cuyo título versa **“EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN RAZAS MESTIZAS DE ENGORDE CON IMPLANTE (ZERANOL) EN BELISARIO QUEVEDO”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estime conveniente.

Latacunga, marzo del 2021

Atentamente,

MSc. Alison Mena Barthelóty  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS**  
C.C. 0501801252

[www.utc.edu.ec](http://www.utc.edu.ec)

Av. Simón Rodríguez s/n Barrio El Ejido / San Felipe. Tel: (03) 2252346 - 2252307 - 2252205

1803027935 Firmado  
digitalmente por  
VICTOR digitalmente por  
HUGO 1803027935  
ROMERO VICTOR HUGO  
GARCIA ROMERO GARCIA  
Fecha: 2021.03.09  
09:55:43 -05'00'

## **ANEXO 2. HOJA DE VIDA DOCENTE TUTOR.**

### **DATOS PERSONALES**

- **Nombres :** Cristian Neptalí Arcos Álvarez
- **Fecha de Nacimiento :** Latacunga, 16 de Mayo 1984
- **Estado Civil :** casado
- **Cedula de Ciudadanía :** 180367563-4
- **Dirección:** Panamericana sur km .3.
- **Teléfono Convencional:** 032808443
- **Teléfono Celular:** 0987055886
- **Correo :** [cristian.arcos@utc.edu.ec](mailto:cristian.arcos@utc.edu.ec)



### **ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS TERCER NIVEL:**

Médico veterinario y zootecnista

### **CUARTO NIVEL:**

Diplomado en educación superior

Maestría en producción animal

### **HISTORIAL PROFESIONAL FACULTAD EN LA QUE LABORA:**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

### **CARRERA A LA QUE PERTENECE:**

Medicina Veterinaria y Zootecnia

### **ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:**

Reproducción II, Nutrición I Pastos y Forrajes, Inseminación Artificial Bovinos, Zootecnia III Bovinos, Legislación Pecuaria, Administración Pecuaria.

### **PERIODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC:** enero 2009

MVZ. Mg. ARCOS ÁLVAREZ CRISTIAN NEPTALÍ

C.I.: 180367563-4

**ANEXO 3. HOJA DE VIDA DEL ESTUDIANTE.****DATOS PERSONALES**

- **Nombres :** Cristian Gabriel Herrera Montes
- **Fecha de Nacimiento :** Latacunga, 25 de mayo de 1997
- **Edad :** 23 años
- **Estado Civil :** Soltero
- **Tipo de sangre :** O+
- **Cedula de Ciudadanía :** 050389228-3
- **Dirección :** Av. Atahualpa y Zamora Santiago
- **Teléfono celular :** 0983404283
- **Correo :** cristian.herrera2283@utc.edu.ec

**ESTUDIOS PRIMARIOS**

Escuela “Isidro Ayora”

**ESTUDIOS SECUNDARIOS**

Instituto Tecnológico Superior “Ramón Barba Naranjo”

**ESTUDIOS SUPERIORES**

Universidad Técnica de Cotopaxi

CRISTIAN GABRIEL HERRERA MONTES

C.I.: 0503892283

**ANEXO 4.**

**Figura 1 Hacienda en Belisario Quevedo**



**Fuente: directa**

**Elaborado por: Cristian Herrera, 2021**

**Figura 2 Pesaje de los Bovinos con cinta bovinométrica**



**Fuente: directa**

**Elaborado por: Cristian Herrera, 2021**



**Figura 3 Pesaje de los Bovinos con cinta bovinométrica**



**Fuente: directa**

**Elaborado por: Cristian Herrera, 2021**

**Figura 4 ficha para registro de ganancia de peso en bovinos**

FICHA PARA REGISTRO DE GANANCIA DE PESO EN BOVINOS					
Implante de zeranol (AZUL)					
Razas	N° de arete	Peso inicial	2° pesaje	3° pesaje	4° pesaje
Brown suis	228	211	215	219	240
	43	210	219	224	241
Holstein americano	54	220	243	301	316
	104	230	235	242	256
Angus	124	253	269	278	293
	134	258	271	280	297
Normando	18	206	218	226	245
	3	213	243	250	269
Holstein rojo	40	110	124	131	137
	18	119	213	240	258
Angus					

FICHA PARA REGISTRO DE GANANCIA DE PESO EN BOVINOS					
Testigo (ROJO)					
Razas	N° de arete	Peso inicial	2° pesaje	3° pesaje	4° pesaje
Brown suis	23	244	250	248	220
	21	220	241	246	302
Holstein americano	63	263	242	246	242
	15	215	234	230	241
Angus	24	120	205	209	219
	14	240	263	260	271
Normando	14	250	257	263	281
	10	396	405	409	416
Holstein rojo	1	118	121	124	128
	64	190	201	202	218
Angus					

**Fuente: directa**

**Elaborado por: Cristian Herrera, 2021**

Figura 5 ficha para registro de longitud y contorno

FICHA PARA REGISTRO DE LONGITUD Y CONTORNO									
Implante de zaranol (AZUL)									
Razas	N° de arete	LONGITUD TOR NO	CON TOR NO	LONGITUD ORNO	CONT ORNO	LONGITUD TOR NO	CONT ORNO	LONGITUD TOR NO	CONT ORNO
Brown suis	228	16.2	30.2	16.3	31	16.2	31.4	16.2	31.2
	45	16.2	31	16.4	31.4	17	31.7	16.1	31.9
Holstein americano	04	16.1	30	16.5	32.4	16.2	32.9	16.9	33.2
	104	16.1	30	16	32.6	16.2	33.8	16.4	33.9
Angus	152	16.3	32	16.3	32.5	16.4	32.6	16.9	33
	134	17	32	17.3	32.4	17.5	32.6	17.6	33
Normando	39	16.4	31	16.2	31.5	16.9	32.8	17	32.3
	5	16.5	32	16.9	32.3	17	32.8	17.2	34
Holstein rojo	00	15.3	30	15.6	31.2	15.8	31.9	16.1	32
	18	15.8	32	16	31.9	16.1	32.9	16.2	33
Angus									

FICHA PARA REGISTRO DE LONGITUD Y CONTORNO									
Testigo (ROJO)									
Razas	N° de arete	LONGITUD TOR NO	CON TOR NO	LONGITUD ORNO	CONT ORNO	LONGITUD TOR NO	CONT ORNO	LONGITUD TOR NO	CONT ORNO
Brown suis	23	16.2	30.2	16.3	31.3	16.4	32.2	16.3	33.3
	21	15.8	30.2	16.2	31	16.3	32.9	16	32
Holstein americano	23	16.4	32	16.4	33.4	16.6	34.8	16.7	34.3
	06	15.8	32.1	16.1	32.1	16.9	33.3	16	33
Angus	20	16.3	32	16.3	32.4	16.8	33.9	16.5	34.2
	10	16.1	31	16.9	32.3	16.1	32.6	16.9	33.9
Normando	14	16.3	32	16.6	34	16.1	34.3	16.9	34.9
	10	16.5	33	16.9	34	16.2	34.9	16.3	35.6
Holstein rojo	1	15.7	30	15.8	31.9	16.2	33.2	16	34
	04	15.3	30	16	31.6	16.6	33.8	16.9	34.4
Angus			31.4						
			33						

Fuente: directa

Elaborado por: Cristian Herrera, 2021