



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**

**EXTENSIÓN EL CARMEN**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de Noviembre 13 de 1985

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO AGROPECUARIO**

**“COMPARACIÓN ENTRE CEBIOTROPIN-B Y FOLLTROPIN-V EN PROCESOS  
SUPEROVULATORIO EN VACAS GUZERAT DONANTES DE EMBRIONES”**

**AUTOR:**

**YERSON ANDRES PATIÑO ALCIVAR**

**TUTOR:**

**MVZ. DAVID NAPOLEON VERA BRAVO Mg.**

**EL CARMEN, DICIEMBRE 2024**

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1 Página 1 de 1

## CERTIFICACION

En calidad de docente tutor de la Extensión El Carmen de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del estudiante **Patiño Alcivar Yerson Andrés**, legalmente matriculado en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2021 (2), cumpliendo el total de 348 horas, uyo tema del proyecto es **“Comparacion entre Cebiotropin-B y Folltropin-V en procesos superovulatorios en vacas guzerat donantes de embriones”**.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 30 de diciembre del 2024.



Lo certifico,

MVZ. DAVID NAPOLEON VERA BRAVO Mg

**Docente Tutor**

**Área:** Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria



**UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ**

**EXTENSIÓN EL CARMEN**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TÍTULO:**

COMPARACIÓN ENTRE CEBIOTROPIN-B Y FOLLTROPIN-V EN PROCESOS  
SUPEROVULATORIO EN VACAS GUZERAT DONANTES DE EMBRIONES

**AUTOR:**

YERSON ANDRES PATIÑO ALCIVAR

**TUTOR:**

MVZ. DAVID NAPOLEON VERA BRAVO, Mg.

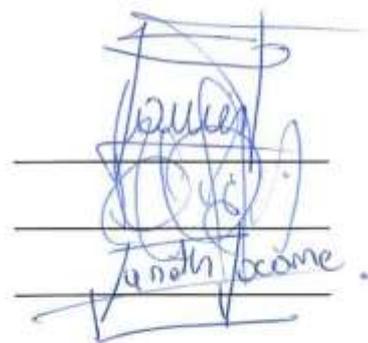
TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO AGROPECUARIA

**TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

**MIEMBRO:** Ing. Salcán Sanchez Edison Javier, Mg.

**MIEMBRO:** MVZ. Kleber Fernando Mejía Chanaluisa, Mg.

**MIEMBRO:** Ing. Jacome Gómez Janeth Rocio, Ph.D.



### **Declaración de autoría**

Yo, Yerson Andrés Patiño Alcívar con cédula de ciudadanía 095684128-2, estudiante de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, extensión El Carmen, de la carrera de Ingeniería Agropecuaria declaro que soy el autor de la tesis titulada " Comparacion entre Cebiotropin-B y Folltropin-v en procesos superovulatorio en vacas guzerat donantes de embriones" esta obra es original y no infringe derechos de propiedad intelectual, asumo la responsabilidad total de su contenido y afirmo que todos los conceptos, ideas textos y resultados que no son de mi autoria estan debidamente citados y referenciados.

Atentamente,



**Yerson Andrés Patiño Alcívar**

## **Dedicatoria**

A Dios, fuente de sabiduría y amor sin límites, quien me ha guiado y apoyado en cada paso de este camino. A él dedico este logro con agradecimiento y humildad, consciente de que su propósito siempre supera mis propios sueños. Que este esfuerzo sea para su gloria y para servir a los demás, como una semilla que producirá frutos de bendición y prosperidad.

A mi familia, por su amor y apoyo incondicional, por ser mi refugio en los momentos difíciles y mi inspiración en los alegres. Cada palabra de aliento y gesto de cariño me ha motivado a llegar hasta aquí. Este triunfo también les pertenece.

Y a todos aquellos que, de alguna manera, han sido parte de este proceso, les agradezco eternamente.

**Yerson Andrés Patiño Alcivar**

## **Agradecimiento**

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a mis compañeros de clase, quienes han sido fundamentales en este recorrido académico. Juntos hemos vivido experiencias, enfrentado desafíos y aprendido mucho, lo que ha fortalecido nuestra amistad y nos ha preparado para ser profesionales en el futuro. Gracias por su apoyo, compañerismo y por cada instante compartido en este proceso.

También deseo agradecer de corazón a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión El Carmen, por darme la oportunidad de formarme en ingeniería agropecuaria. Este lugar ha sido clave para mi desarrollo tanto académico como personal, proporcionándome las herramientas y conocimientos necesarios para enfrentar los retos del mundo laboral.

Quiero agradecer de manera especial a mi tutor, el **MVZ: David Napoleon Vera Bravo, Mg.** por su valiosa guía, paciencia y apoyo constante a lo largo de este trabajo. Su dedicación, compromiso y conocimiento han sido una gran inspiración, y su orientación ha sido crucial para el éxito de este proyecto. Aprecio su confianza en mí y la oportunidad de aprender bajo su tutela.

A todos ustedes, gracias por ser parte de este importante logro en mi vida.

**Yerson Andrés Patiño Alcivar**

## Contenido

Resumen.....	XIV
Abstract .....	XV
Introducción .....	1
Problema científico:.....	3
Objetivo General.....	3
Objetivos específicos .....	3
Hipótesis .....	3
Capítulo I .....	4
Marco Teórico.....	4
1.1    Ciclo reproductivo.....	4
1.2    Fase del ciclo reproductivo .....	4
1.2.1    Proestro.....	4
1.2.2    Estró.....	5
1.2.3    Metaestro .....	5
1.2.4    Diestro .....	6
1.3    Ondas foliculares.....	6
1.4    Clasificación de las hormonas.....	7
1.4.1    Hormona polipeptídicas y proteica.....	8
1.4.2    Hipotalamo .....	8
1.4.3    Hormonas hipotalámicas .....	8

1.4.4	Hipofisis.....	9
1.4.5	Hormonas Hipofisarias .....	9
1.5	Superovulacion.....	11
1.5.1	Hormonas que influyen en la superovulacion .....	11
1.5.2	Factores que afectan la respuesta superovulatoria.....	12
1.5.3	Protocolos de superovulacion .....	12
1.6	Raza Guzerat .....	17
1.6.1	Origen .....	17
1.6.2	Caracteriztica .....	17
2.6.3	Funciones reproductivas .....	18
Capítulo II.....		19
Estado del arte.....		19
Capítulo III.....		22
Marco Metodológico.....		22
3.1	Materiales .....	22
3.1.1	Ubicacion de la investigacion.....	22
3.1.2	Localización de la unidad experimental .....	22
3.1.3	Caracterización agroecológica de la zona .....	23
3.2	Variables.....	23
3.2.1	Variables independientes .....	23
3.2.2	Variables dependientes .....	23

3.3	Unidad Experimental.....	24
3.4	Tratamientos.....	24
3.5	Características de las Unidades Experimentales .....	24
3.5.1	Edad.....	24
	Tabla 6 Edad de las hembras bovinas.....	24
3.5.2	Condicion corporal .....	25
3.5.3	Peso.....	26
3.5.4	Estado ovarico .....	26
3.6	Análisis Estadístico .....	27
3.7	Instrumentos de medición .....	28
3.7.1	Materiales y equipos de campo .....	28
3.7.2	Materiales de laboratorio .....	28
3.8	Tratamiento .....	29
3.9	Procedimiento.....	30
3.9.1	Dialogo con el propietario de la hacienda La Diligencia .....	30
3.9.2	Chequeo ginecológico mediante ultrasonografía. ....	31
3.9.3	Protocolo para obtener embriones .....	31
3.9.4	Clasificación de unidades experimentales.....	31
3.9.5	Protocolo de superovulacion .....	32
3.9.6	Aspiracion de embriones .....	32
	Capítulo IV.....	34

Resultados y discusión .....	34
4.1    Cantidad y calidad embrionaria, de acuerdo a su grado de integridad (embriones grado 1 y grado 2) de acuerdo a cada hormona comercial utilizada.....	34
4.1.1    Análisis e interpretación .....	35
4.2    Número de embriones obtenidos de acuerdo a cada hormona utilizada.....	36
4.1.2    Análisis e interpretación .....	38
4.2    Análisis económico .....	39
4.2.1    Análisis e interpretación .....	39
Captitulo V .....	41
Comprobación de la hipótesis .....	41
Conclusiones .....	42
Recomendaciones .....	43
Referencias.....	44
Anexos .....	XXXVI

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1</b> Protocolo de superovulación con Foltropin-V.....	13
<b>Tabla 2</b> Dosis referenciales segun Gutierrez.....	15
<b>Tabla 3</b> Protocolo de Superovulacion con Cebiotropin-B. ....	16
<b>Tabla 4</b> Características agroecológicas de la localidad.....	23
<b>Tabla 5</b> Disposiciones de los tratamientos en estudio.....	24
Tabla 6 Edad de las hembras bovinas. ....	24
<b>Tabla 7</b> Condicion corporal.....	25
<b>Tabla 8</b> Pesos de las hembras bovinas expresados en kg.....	26
<b>Tabla 9</b> Tamaño ovarico en cm.....	27
<b>Tabla 10</b> Tratamiento comparado. ....	29
<b>Tabla 11</b> Calidad embrionaria, de acuerdo a embriones viables grado 1 y grado 2. ...	34
<b>Tabla 12</b> Número de ovocitos viables, clivaje y embriones con cebiotropin-B. ....	36
<b>Tabla 13</b> Número de ovocitos viables, clivaje y embriones con Folltropin-V .....	37
<b>Tabla 14</b> Prueba T de student.....	38
<b>Tabla 15</b> Analisis economico de los tratamientos realizados. ....	39
<b>Tabla 16</b> Prueba T de student.....	39

## Índice de Gráficos

<b>Gráfico 1</b> .....	38
<b>Gráfico 2</b> .....	35

## Índice de Anexos

<b>Anexo 1</b> Mapa de la Ubicación .....	XXXVI
<b>Anexo 2</b> Hembras a protocolo de Folltropin-V .....	XXXVII
<b>Anexo 3</b> Hembras a protocolo con Cebiotropin-B .....	XXXVII
<b>Anexo 4</b> Resultados de laboratorio .....	XXXV
<b>Anexo 5</b> Base de datos.....	XXXV
<b>Anexo 6</b> Protocolo Folltropin-V .....	XXXVII
<b>Anexo 7</b> Protocolo Cebiotropin-B .....	XXXVIII
<b>Anexo 8</b> Fotos de la fase experimental.....	XXXIX

## Resumen

La investigación se realizó en la Hacienda La Diligencia, del Cantón Pedernales, de la provincia de Manabí, se comparó el efecto de dos protocolos sobre la superovulación en vacas de la raza guzerat, se utilizaron un total de dieciseis unidades experimentales (dieciseis hembras bovinas de raza guzerat) a las que se las superovularon a cada una, convirtiéndose éstas en las repeticiones (ocho); las hembras fueron estandarizadas en condición corporal, estado sanitario y debían ser multíparas; Se efectuaron dos protocolos, el primero se basa en Cebiotropin B, el cual fue aplicado durante el protocolo establecido; Una vez al día por cuatro días consecutivos; y el segundo protocolo fue Folltropin V, el cual se aplicó cada 12 horas durante cuatro días: Cada repetición se realizó con intervalos de 15 días, posterior, se brindó descanso de dos semanas a las hembras, y nuevamente se inició un nuevo ciclo. Se determinó que el que mayor número de embriones totales produce el Folltropin, con 44 embriones en este ensayo, a diferencia de Cebiotropin que genero 20 embriones lo que representa el 45 % de lo que produjo Folltropin mostrando en la prueba de t ( $p < 0,05$ ) que existe diferencia significativa. Se concluye que; folltropin presentó mayor efectividad en cuanto a la producción de embriones, mejor relacion costo/beneficios y mayor porcentaje de calidad en embriones grado 1; al usar Folltropin dentro de los protocolos de superovulación el resultado obtenido fue mas del doble respecto a su competencia, debiéndose esto en primera instancia al número de embriones producidos.

**Palabras claves:** folltropin, cebiotropin, embriones, protocolo, superovulacion.

## Abstract

The research was carried out at Hacienda La Diligencia, in the Pedernales Canton, in the province of Manabí, the effect of two protocols on superovulation in cows of the Guzerat breed was compared, a total of sixteen experimental units were used (sixteen bovine females of guzerat race) to which they superovulated each one, becoming these in the repetitions (eight); The females were standardized in body condition, health status and had to be multiparous; Two protocols were carried out, the first is based on Cebiotropin B, which was applied during the established protocol; Once a day for four consecutive days; and the second protocol was Folltropin V, which was applied every 12 hours for four days: Each repetition was carried out with intervals of 15 days, subsequently, the females were given a two-week rest, and a new cycle was started again. It was determined that Folltropin produces the greatest number of total embryos, with 44 embryos in this trial, unlike Cebiotropin, which generated 20 embryos, which represents 45% of what Folltropin produced, showing in the t test ( $p < 0.05$ ) that there is a significant difference. It is concluded that; folltropin presented greater effectiveness in terms of embryo production, a better cost/benefit ratio and a higher percentage of quality in grade 1 embryos; When using Folltropin within the superovulation protocols the result obtained was more than double compared to its competition, this being due in the first instance to the number of embryos produced.

**Keywords:** folltropin, cebiotropin, embryos, protocol, superovulation.

## Introducción

La superovulación en ganado bovino es un componente esencial de las técnicas de reproducción asistida, ya que permite la obtención de múltiples ovocitos para la producción de embriones. Este proceso no solo incrementa la productividad, sino que también contribuye a la preservación genética de razas valiosas como la Guzerat. Según Pugliesi *et al.* (2019), “la inducción de la superovulación es un factor crítico para optimizar la producción de embriones y mejorar la rentabilidad de los programas de reproducción”.

Dentro de las herramientas disponibles para inducir la superovulación, Cebiotropin-B y Folltropin-V son dos opciones destacadas. Cebiotropin-B, un producto biotecnológico, ha mostrado eficacia en la mejora de la respuesta ovárica, mientras que Folltropin-V, que contiene hormona folículoestimulante (FSH) de origen porcino, ha sido ampliamente utilizado en diferentes especies. Rojas *et al.* (2020) destacan que “la elección de la hormona es determinante para la calidad y cantidad de embriones producidos, así como para la salud reproductiva de las donantes”.

Comparar estos dos productos resulta crucial para identificar cuál es más efectivo en la inducción de superovulación en vacas Guzerat. La respuesta ovárica puede verse afectada por factores como la genética, la alimentación y el manejo sanitario. Roca *et al.* (2021) apuntan que “la variabilidad en la respuesta superovulatoria es considerable, y realizar un análisis comparativo es esencial para optimizar los protocolos de manejo”. Este tipo de investigación ayuda a definir las mejores prácticas en la reproducción bovina.

El presente trabajo se centra en la comparación de Cebiotropin-B y Folltropin-V en los procesos superovulatorios en vacas Guzerat donantes de embriones. Evaluar los efectos de ambas hormonas permitirá generar información valiosa para mejorar la eficiencia reproductiva. Silva *et al.* (2022) afirman que “la investigación continua en reproducción

asistida es clave para el avance en la eficiencia reproductiva de las razas bovinas”, lo que justifica la necesidad de este tipo de estudios comparativos.

## **Problema científico:**

¿Cual tratamiento tiene mayor eficacia entre cebiotropin-b y folltropin-v en procesos superovulatorio en vacas guzerat donantes de embriones?

## **Objetivo General**

Comparar cebiotropin-b y folltropin-v en procesos superovulatorio en vacas guzerat donantes de embriones.

## ***Objetivos específicos***

- Comparar la eficacia de Cebiotropin-B y Folltropin-V en la inducción de la superovulación en vacas Guzerat, evaluando el número de embriones viables desarrollados.
- Determinar la calidad de los embriones producidos utilizando Cebiotropin-B y Folltropin-V mediante criterios morfológicos (grado 1 y grado 2).
- Evaluar el costo-beneficio de los tratamientos con Cebiotropin-B y Folltropin-V en términos de producción y viabilidad de embriones en vacas Guzerat.

## **Hipótesis**

**Hipótesis Nula ( $H_0$ ):** Ninguno de los dos tratamientos mostraron resultados significativos en la superovulacion de vacas donadoras de embriones de la raza guzerat.

**Hipótesis Alternativa ( $H_a$ ):** Al menos uno de los tratamientos mostros resultados significativos en la superovulacion de vacas donadoras de embriones de la raza guzerat.

# Capítulo I

## Marco Teórico

### 1.1 Ciclo reproductivo

El ciclo reproductivo, es un proceso fundamental en la reproducción de las vacas. Este ciclo se caracteriza por una serie de cambios hormonales y fisiológicos que permiten la ovulación y la preparación del útero para la posible implantación de un embrión.. En bovinos, el ciclo promedio dura alrededor de 21 días, aunque puede variar entre 18 y 24 días, y se divide en varias etapas: proestro, estro, metaestro y diestro (López *et al.*, 2020).

### 1.2 Fase del ciclo reproductivo

#### 1.2.1 Proestro

El proestro es la fase del ciclo reproductivo en bovinos que precede al estro y se caracteriza por la preparación del organismo para la ovulación. Durante esta etapa, que dura aproximadamente de 3 a 17 días, se producen cambios hormonales significativos que son fundamentales para la maduración del folículo ovárico y el engrosamiento del endometrio (López *et al.*, 2020).

Durante el proestro, los niveles de hormonas como el estrógeno comienzan a aumentar, lo que estimula el desarrollo de los folículos en los ovarios. Este aumento de estrógenos no solo es crucial para la ovulación, sino que también prepara el útero para una posible gestación, al promover el crecimiento del revestimiento uterino (Martínez y González, 2021). Los signos físicos de esta fase pueden no ser tan evidentes como en el estro,

pero pueden incluir un leve aumento en la actividad y cambios en el comportamiento de las vacas.

El reconocimiento adecuado del proestro es vital para la implementación de técnicas de reproducción asistida, como la inseminación artificial, ya que permite a los productores identificar el momento óptimo para la inseminación. Según Ruiz *et al.* (2019), “comprender las etapas del ciclo reproductivo, incluido el proestro, es esencial para maximizar las tasas de concepción en programas de reproducción bovina”.

El proestro, por tanto, juega un papel crítico en el ciclo reproductivo del ganado bovino y su correcta gestión es clave para la eficiencia en la producción ganadera.

### **1.2.2 Estro**

Durante el estro, que es la fase en la que la hembra es receptiva al macho, se producen cambios visibles en el comportamiento, como aumento de la actividad y vocalizaciones. Esta fase dura aproximadamente de 12 a 24 horas. Según Ruiz *et al.* (2019), “el reconocimiento adecuado del estro es crucial para el éxito de la inseminación artificial, ya que se requiere sincronización precisa para maximizar las tasas de concepción”. La identificación temprana de estas señales permite a los productores planificar mejor la reproducción y mejorar la eficiencia del rebaño.

### **1.2.3 Metaestro**

El metaestro es la fase del ciclo en bovinos que sigue al estro y precede al diestro. Esta etapa se caracteriza por la ovulación y los cambios hormonales necesarios para preparar el cuerpo para una posible gestación. Generalmente, el metaestro dura de 3 a 5 días y es un período crucial en el ciclo reproductivo (López *et al.*, 2020).

Durante el metaestro, la hormona luteinizante (LH) juega un papel fundamental, ya que es responsable de desencadenar la ovulación. Una vez que el folículo ovárico ha liberado el ovocito, se forma el cuerpo lúteo, que es esencial para la producción de progesterona. Esta hormona es vital para mantener el revestimiento uterino y preparar el ambiente para la implantación del embrión en caso de que la fertilización haya tenido lugar (Martínez y González, 2021). Si no ocurre la fertilización, el cuerpo lúteo eventualmente se degenerará, llevando a la reiniciación del ciclo estral.

#### **1.2.4 Diestro**

El diestro es la fase del ciclo en bovinos que sigue al metaestro y se extiende hasta el inicio del próximo ciclo estral. Esta etapa dura aproximadamente de 10 a 14 días y es crucial para la preparación del útero para una posible gestación. Durante el diestro, el cuerpo lúteo, que se forma tras la ovulación, secreta progesterona, una hormona fundamental para mantener la gestación en caso de que el ovocito haya sido fertilizado (López *et al.*, 2020).

La progesterona producida por el cuerpo lúteo actúa para estabilizar el revestimiento uterino y prevenir contracciones que podrían expulsar un embrión en desarrollo. Según Martínez y González (2021), "la función del cuerpo lúteo y la progesterona durante el diestro son esenciales para el establecimiento y mantenimiento del embarazo". Si la fertilización no ocurre, el cuerpo lúteo se degenerará, lo que provocará una caída en los niveles de progesterona y el inicio de un nuevo ciclo estral.

### **1.3 Ondas foliculares**

La hormona folículoestimulante (FSH) es crucial en la regulación del ciclo reproductivo de los bovinos, ya que promueve el desarrollo y la maduración de los folículos

ováricos. Esta hormona, secretada por la glándula pituitaria anterior, inicia el crecimiento folicular y es esencial para la producción de estrógenos, que preparan el cuerpo para la ovulación (Pérez *et al.*, 2023).

Además de su función fisiológica, la FSH se utiliza en la reproducción asistida para maximizar la producción de embriones. La administración exógena de FSH se ha asociado con un aumento en la cantidad de ovocitos recuperados durante los protocolos de superovulación. Rojas *et al.* (2019) indican que "la manipulación de los niveles de FSH en programas de reproducción puede mejorar significativamente las tasas de concepción". Investigaciones adicionales sugieren que el uso adecuado de FSH puede optimizar no solo la cantidad de embriones, sino también su calidad, lo que es esencial para el éxito reproductivo en ganado bovino (Silva *et al.*, 2022). Así, la FSH se posiciona como una herramienta esencial en la mejora genética y la sostenibilidad de la ganadería.

#### **1.4 Clasificación de las hormonas**

Para clasificar las hormonas, es importante considerar su estructura química, sus funciones primarias, su origen y el lugar donde actúan. En función de su estructura química, se pueden identificar tres categorías de hormonas: las derivadas de aminoácidos, como las hormonas tiroideas y las catecolaminas; las hormonas peptídicas, que constituyen el grupo más numeroso y están compuestas por tres o más aminoácidos de diferentes tamaños; y, por último, las hormonas esteroides, que son significativas en el contexto lipídico y tienen una estructura básica que se deriva del colesterol (Levy *et al.*, 2009).

Según sus acciones primarias, las hormonas se dividen en dos categorías: las hormonas liposolubles, que pueden atravesar la membrana celular y se unen a receptores internos, como los esteroides y las hormonas tiroideas; y las hormonas peptídicas hidrosolubles, que no pueden ingresar a la célula debido a su baja liposolubilidad, pero que

interactúan con receptores de membrana, generando respuestas celulares rápidas. En cuanto a su origen, las hormonas pueden ser hipofisiarias, hipotalámicas, tiroideas, gonadales, entre otras.

Adicionalmente, se clasifican según su sitio de acción en: autocrinas, paracrinas, intracrinas, neuroendocrinas y endocrinas. Los mecanismos de acción autocrinos y paracrinos son especialmente relevantes para el desarrollo folicular en los ovarios.

#### ***1.4.1 Hormona polipeptídicas y proteica***

Las hormonas proteicas y polipeptídicas se sintetizan mediante un proceso similar a la síntesis de proteínas. Estas incluyen prolactina y glicoproteínas como LH y FSH. Estas moléculas hormonales consisten en cadenas de aminoácidos que van desde pequeños péptidos hasta proteínas más grandes que tienen estructuras que varían en tamaño desde 3 hasta 199 aminoácidos (PÉREZ, 2016).

#### ***1.4.2 Hipotalamo***

El **hipotálamo** en las vacas, como en otros mamíferos, es una región pequeña y clave del cerebro que juega un papel central en la regulación de muchas funciones fisiológicas, especialmente en la coordinación de los sistemas endocrino y nervioso. Está ubicado en la parte inferior del cerebro, cerca de la base, y se encuentra justo por debajo del tálamo (sintex, 2005).

#### ***1.4.3 Hormonas hipotalámicas***

**1.4.3.1 Oxitocina.** La oxitocina es una hormona producida en los núcleos supraópticos y paraventriculares del hipotálamo. Su síntesis ocurre en conjunto con las neurofisinas, que son proteínas transportadoras. Las células en estos núcleos se activan de

forma refleja por estímulos sensoriales (Nave & Mikolajczak, 2016).

**1.4.3.2 Hormona liberadora de gonadotropina.** La hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) es un regulador clave de la secreción de gonadotropinas por parte de la hipófisis y juega un papel crucial en la regulación de los procesos fisiológicos reproductivos en los mamíferos. Esta hormona se produce en el hipotálamo y controla la liberación de las hormonas luteinizante (LH) y folículo estimulante (FSH) desde la glándula pituitaria anterior (Hassanein, Szelényi, & Szenci, 2024).

#### **1.4.4 Hipofisis**

La glándula pituitaria está compuesta por dos partes: la adenohipófisis (parte anterior) y la neurohipófisis (parte posterior). La adenohipófisis produce varias hormonas, entre ellas la FSH y la LH, que son esenciales para regular el ciclo estral. La FSH promueve la esteroidogénesis ovárica, el crecimiento y la maduración folicular, mientras que la LH está involucrada en la esteroidogénesis ovárica, la ovulación y el mantenimiento del cuerpo lúteo. Ambas hormonas se secretan en pulsos y son reguladas por dos sistemas: el sistema tónico y el sistema cíclico. El sistema tónico mantiene niveles basales constantes de estas hormonas, promoviendo el desarrollo de las gónadas, mientras que el sistema cíclico tiene un efecto más agudo, operando en un período de 12 a 24 horas durante el ciclo reproductivo, con el objetivo principal de inducir la ovulación. Por otro lado, la neurohipófisis almacena la oxitocina, producida en el hipotálamo, que cumple funciones clave como la inducción del parto, la bajada de la leche, el transporte de espermatozoides y la luteólisis, proceso que destruye el cuerpo lúteo cuando no hay embarazo (Sintex, 2005).

#### **1.4.5 Hormonas Hipofisarias**

##### **1.4.5.1 Folículo estimulante (fsh)**

La hormona folículo estimulante (FSH) desempeña un papel fundamental en el funcionamiento reproductivo normal, especialmente en las hembras. Su principal función es iniciar y mantener el desarrollo folicular, un proceso crucial para la ovulación y la fertilización. El conocimiento profundo de la función de la FSH y de sus mecanismos de transducción de señal es crucial para entender cómo se regula el ciclo reproductivo y cómo las alteraciones en este proceso pueden afectar la fertilidad. Además, esta comprensión abre la puerta a posibles intervenciones terapéuticas, como tratamientos de fertilidad, que pueden corregir disfunciones en la señalización de la FSH y mejorar la capacidad reproductiva de las hembras (Instituto nacional de investigaciones forestales, 2008).

#### **1.4.5.2 Hormona Luteinizante (LH)**

La hormona luteinizante (LH) juega un papel esencial en la regulación del ciclo reproductivo de las hembras, especialmente en los ovarios. Su principal función es estimular el desarrollo final de los folículos ováricos. Este proceso es crucial porque los folículos son las estructuras que contienen los óvulos, y su maduración adecuada es necesaria para que ocurra la ovulación. La LH también potencia la producción de estrógenos por parte de las células del folículo en crecimiento. Los estrógenos son hormonas clave que no solo promueven la maduración de los folículos, sino que también inducen el estro, es decir, el período en el que la hembra está receptiva para la copulación. Además, los estrógenos tienen un papel fundamental en la regulación de la ovulación. La acción combinada de la LH y el aumento en los niveles de estrógenos genera el pico preovulatorio de LH, lo que desencadena la liberación del óvulo maduro desde el folículo en un proceso conocido como ovulación. Así, la LH no solo facilita la maduración y liberación del óvulo, sino que también regula la sincronización de todo el ciclo reproductivo, lo que es esencial para la fertilización y el éxito reproductivo (Echeverría Rubén, 2014).

#### **1.4.5.3 Prolactina**

La prolactina (PRL) es la hormona clave en el proceso de lactogénesis, siendo esencial para el desarrollo de la glándula mamaria y el inicio de la lactancia. Su presencia es fundamental para que las vacas puedan producir leche tras el parto. Además de su papel en la lactancia, la PRL desempeña otras funciones importantes en el organismo, como su interacción con los estrógenos y su influencia en la respuesta al estrés. También tiene un impacto significativo en varios aspectos de la reproducción, incluida su relación con la fertilidad, lo que la convierte en un área de estudio importante en la gestión del ganado vacuno. Comprender el papel de la PRL en la regulación de la lactancia y su interacción con otros factores hormonales y fisiológicos es crucial para optimizar la producción de leche y mejorar la salud reproductiva en las explotaciones ganaderas. Su conocimiento permite una mejor gestión de la fertilidad y la lactación en vacas, contribuyendo al rendimiento reproductivo y productivo en las granjas (Otero, 1999).

## **1.5 Superovulacion**

El objetivo principal de los tratamientos de superovulación en vacas es inducir un alto número de ovulaciones y generar la mayor cantidad posible de embriones viables para su transferencia, lo que incrementa las probabilidades de lograr una alta tasa de preñez. No obstante, la respuesta a estos tratamientos puede ser muy variable y resulta difícil de anticipar, lo que implica que no siempre se logren los resultados esperados.

### ***1.5.1 Hormonas que influyen en la superovulacion***

Existen varias hormonas que nos permiten la técnica reproductiva de superovulación en bovinos:

- Gonadotrofina coriónica equina (eCG)
- Folículo estimulante (FSH)

- Gonadotropina menopaúsica humana (hMG)
- Somatotropina recombinante bovina (rbST)

### ***1.5.2 Factores que afectan la respuesta superovulatoria***

- Pureza de la hormona
- Estado ovarico
- Raza
- Edad
- Dieta
- Dosis
- Via de administracion
- Condicion corporal
- Ovarios poliquisticos

### ***1.5.3 Protocolos de superovulacion***

#### **1.5.3.1 Protocolo 1: Folltropin-V**

Folltropin es un producto que contiene extracto de glándulas pituitarias porcinas, el cual tiene actividad FSH (hormona folículo estimulante) y baja actividad LH (hormona luteinizante). La FSH juega un papel fundamental en el inicio de la actividad ovárica, ya que promueve directamente el crecimiento de los folículos ováricos. Cuando se administra FSH exógena a mamíferos durante la aparición de la ola folicular, se estimula el crecimiento de los folículos con un diámetro superior a 1,7 mm que, de otro modo, serían eliminados por atresia en cada ciclo estral. Para asegurar que estos folículos en crecimiento maduren adecuadamente, se requiere estimulación continua de FSH hasta que alcancen una madurez

suficiente para responder a la acción de la LH en las etapas finales de la maduración y ovulación. Este proceso de estimulación y maduración folicular generalmente se extiende por un período de aproximadamente 4 días (Vetoquinol).

### 1.5.3.2 Indicaciones y administración

- Para inducir la superovulación en vacas y vaconas.
- Administrar vía intramuscular

### 1.5.3.3 Composición

- Hormona foliculoestimulante 700UI
- Alcohol bencílico 360mg
- 1ml de solución reconstituida contiene: hormona foliculoestimulante 35 UI y alcohol bencílico 18 mg

### 1.5.3.4 Dosis

- Equinos y bovinos: de 4 - 20 ml
- Caprinos, porcinos y ovinos: de 2 - 10 ml
- Caninos: de 1 - 6 ml

### 1.5.3.5 Advertencias

- No usar en vacas gestantes
- No usar en animales que no son aptos para la reproducción

### 1.5.3.6 Protocolo 1 de superovulación

*Tabla 1 Protocolo de superovulación con Foltropin-V.*

Día	Hora	Procedimiento
Día 0	8 am	Colocar dispositivo intravaginal, + 50 mg de progesterona + 2 mg de benzoato de estradiol
Día 4	8 am	Administrar 2ml de Foltropin – V (40 mg de

		NIH-FSH-P1)
	8 pm	Administrar 2ml de Foltropin – V (40 mg de NIH-FSH-P1)
Día 5	8 am	Administrar 2ml de Foltropin – V (40 mg de NIH-FSH-P1)
	8 pm	Administrar 2ml de Foltropin – V (40 mg de NIH-FSH-P1)
Día 6	8 am	Administrar 2ml de Foltropin – V (20 mg de NIH-FSH-P1) + 2ml de PGF2 $\alpha$
	8 pm	Administrar 2ml de Foltropin – V (20 mg de NIH-FSH-P1) + 2ml de PGF2 $\alpha$
Día 7	8 am	Administrar 2ml de Foltropin – V (20 mg de NIH-FSH-P1)
	8 pm	Administrar 2ml de Foltropin – V (20 mg de NIH-FSH-P1) + retiro de dispositivo
Día 9	8 am	Detectar celo + Administrar 3 ml de GnRH
	8 pm	Realizar la inseminación artificial
Día 10	8 am	Inseminación artificial
Día 15	8 am	Colecta de embriones

**Elaborado por:** Yerson Patiño Alcívar (2024)

### 1.5.3.7 Protocolo 2: Cebiotropin-B

Es una versión modificada de la FSH de cadena simple, en la que las cadenas alfa y beta de la FSH bovina están unidas mediante un péptido espaciador que incorpora dos sitios adicionales de N-glicosilación. Estas alteraciones estructurales contribuyen a mejorar la estabilidad de la hormona y prolongar su vida media en circulación. Se presenta en forma liofilizada, lo que garantiza su potencia cuando se almacena en condiciones normales.

Cada frasco contiene 0,3 mg de FSH, equivalente a 300 ug. Cuando se reconstituye la FSH de acuerdo a las instrucciones de la etiqueta, la solución final contiene 15 ug / mL.

#### ***1.5.3.7.1 Indicaciones y administracion***

- Se utiliza para inducir superovulación en vacas y vaquillas que son aptas para la reproducción. Además, puede emplearse en protocolos de OPU (aspiración de ovocitos de los folículos).
- Se debe administrar via subcutanea o intramuscular.

#### ***1.5.3.7.2 Dosis***

***Tabla 2 Dosis referenciales segun Gutierrez***

<b>Dosis de referencia</b>	<b>Razas de referencia</b>
135 - 145 ug por animal de 250 a 350 kg de peso	Angus, Charolais, Normando, Vaquillas
155 – 165 ug por animal de 400 a 500 kg de peso	Angus, Charolais, Normando, Vacas
165 ug por animal de 500 a 600 kg de peso	Angus, Charolais, vacas
185 ug por animal de 500 kg de peso/ 15 L lactancia.	Holstein Friesian
200 – 220 ug por animal de 500 kg de peso/ 20 L lact	Holstein Friesian
220 – 240 ug por animal de 500 a 600 kg de peso/ 25L lact.	Holstein Friesian
250 ug por animal de 500 a 700 kg de peso/> 25 L lact.	Holstein Friesian

**Elaborado por:** Yerson Patiño Alcívar (2024)

**Fuente:** Centro de Biotecnología y Biomedicina Spa, Concepción, Chile (2021)

La dosis total de CEBIOTROPIN-B para súper estimular un animal debe ser distribuida en dosis decrecientes únicas por día, administrando el 40% al día 1, 30% al día 2, 20% al día 3 y el 10% al día 4.

#### 1.5.3.7.2.1 Advertencias

- Evitar contacto topico
- No aplicar en animales gestantes

#### 1.5.3.8 Protocolo de superovulacion.

*Tabla 3 Protocolo de Superovulacion con Cebiotropin-B.*

<b>Dia</b>	<b>Hora</b>	<b>Procedimiento</b>
0	8 am	Colocar dispositivo intravaginal (1,38 g de progesterona), + 2 mg de benzoato de estradiol, + 50 mg de progesterona inyectable en vaconas y vacas respectivamente.
4	8 am	Administrar 4.4ml (66 ug de bscrFSH) CEBIOTROPIN B
5	8 am	Administrar 3.3ml (49.5 ug de bscrFSH) CEBIOTROPIN B
6	8 am	Administrar 2,2ml (33 ug de bscrFSH) CEBIOTROPIN B + PGF2 $\alpha$
	8 pm	Administrar 2ml PGF2 $\alpha$
7	8 am	Administrar 1.1ml (16.5 ug de bscrFSH) CEBIOTROPIN B + retiro de dispositivo

		intravaginal
9	8 am	Deteccion de celo
	8 pm	Administrar GnRh y realizar inseminacion artificial
10	8 am	Insiminacion artificial
16	8 am	Colecta de embriones

**Elaborado por:** Yerson Patiño Alcívar (2024)

## 1.6 Raza Guzerat

### 1.6.1 Origen

La raza Guzerat es una raza bovina originaria de la India, específicamente de las regiones del Estado de Gujarat y Maharashtra . Es una de las razas de doble propósito (leche y carne) más antiguas y conocidas en el subcontinente indio. La raza se desarrolló principalmente en el cinturón por quecinturón costero de Gujarat y Maharashtra, donde se ha criado por su adaptabilidad a las condiciones climáticas cálidas y secas, así como su resistencia a enfermedades. Su origen se remonta a los antiguos cruces de animales nativos con razas asiáticas y africanas ( Martínez, J. 2010).

### 1.6.2 Caracteriztica

La raza Guzerat se distingue por su porte majestuoso, con una cabeza erguida y cuernos grandes en forma de lira, lo que refleja la herencia de sus ancestros. Su estructura es robusta, con huesos fuertes y musculatura compacta, lo que le confiere una apariencia imponente y gran fuerza. En Asia, esta raza se utiliza comúnmente para trabajos de tiro debido a su resistencia y capacidad de carga. El pelaje de la raza Guzerá es corto y presenta una pigmentación variable, que va desde tonos oscuros (grises o negros) hasta blancos o

plateados, con los machos exhibiendo colores más intensos. En cuanto a sus características físicas, el macho tiene una cabeza ancha y corta, mientras que la hembra presenta una cabeza más alargada y estrecha. Su morro es amplio y de color negro, y sus ojos grandes también son de color negro. Las orejas son amplias, alargadas y oblicuas. El cuerpo es robusto, con un tórax profundo, una amplia giba y extremidades medias. Su cola es larga, terminada en una borla negra. Esta raza es apreciada por su adaptabilidad y resistencia, especialmente en zonas de trabajo (Ganado.mx, 2020).

### ***2.6.3 Funciones reproductivas***

La raza Guzerá se caracteriza por su alta fertilidad y capacidad de adaptación en condiciones climáticas extremas. Las hembras suelen alcanzar la madurez sexual a los 18-24 meses y tienen un ciclo reproductivo regular de 21 días. Su capacidad de reproducción es destacada, con un índice de concepción alto y buena longevidad reproductiva. Los machos, por su parte, presentan un desarrollo sexual temprano y son utilizados para la mejora genética en programas de cruzamiento. Esta raza es ideal para sistemas de producción mixta debido a su eficiencia reproductiva y resistencia (Martínez, J. 2015).

## Capítulo II

### Estado del arte

El propósito de esta investigación fue evaluar la eficacia de dos protocolos de superovulación en vacas mestizas de la hacienda La Balda, ubicada en el cantón El Carmen. Se seleccionaron 10 vacas genéticamente superiores, que se encontraban en condiciones óptimas tanto nutricionales como sanitarias, y fueron asignadas aleatoriamente a dos grupos de estudio (n=5). El primer grupo recibió 200 mg de FSH en 8 dosis (Folltropin-V), mientras que el segundo grupo fue tratado con 140 mg de FSH en 4 dosis más 400 UI de eCG en una dosis única (Folltropin-V + Folligon). Las variables evaluadas incluyeron: el número de cuerpos lúteos, el número de embriones aptos para ser lavados, el número de embriones aptos para ser transferidos y los grados de calidad embrionaria. La comparación entre los grupos se realizó mediante la prueba T-Student para muestras pareadas o relacionadas. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las variables estudiadas ( $P>0,05$ ). No obstante, el análisis de costo/beneficio indicó que el tratamiento del primer grupo fue más rentable, siendo un 33% más económico que el del segundo grupo. Los protocolos hormonales utilizados representan alternativas de manejo reproductivo con implicaciones económicas (Zambrano, Hurtado, Arteaga, & Mendieta, 2019).

Se utilizaron 10 vacas de las razas Holstein, Pardo Suizo y Jersey, las cuales fueron distribuidas en dos grupos de cinco animales cada uno. Se aplicaron dos protocolos hormonales: Folltropin y Pluset. El porcentaje de superovulación fue mayor con Folltropin que con Pluset. En cuanto al número de embriones producidos por vaca, los valores fueron similares, con 8.6 embriones/vaca para Folltropin y 6.5 embriones/vaca para Pluset. Respecto al grado de desarrollo embrionario, el tratamiento con Pluset resultó en el mayor porcentaje

de embriones de Grado I (61.54%), mientras que Folltropin produjo un 25.58% en este grado. En el Grado II, Folltropin obtuvo un mayor porcentaje (41.86%) en comparación con Pluset, que presentó un 23.08%. Además, el costo por embrión producido fue más bajo con Folltropin, alcanzando los 17.65 USD por vaca, frente a los 22.58 USD por vaca con Pluset. Bajo las condiciones de la finca Zamorano, se recomienda el uso de Folltropin® para la superovulación en vacas lecheras (Betancourth & Gutiérrez, 2011).

Se compararon dos protocolos de superovulación en vacas de raza Charolais, utilizando un total de ocho hembras, que fueron superovuladas tres veces cada una. Los protocolos evaluados fueron: Cebiotropin B, administrado una vez al día durante cuatro días consecutivos, y Folltropin V, aplicado cada 12 horas durante cuatro días. Cada repetición se realizó con intervalos de 15 días y, tras dos semanas de descanso, se inició un nuevo ciclo. Los resultados mostraron que Folltropin produjo un mayor número de embriones, alcanzando un total de 144 embriones, frente a los 78 embriones generados por Cebiotropin, lo que representa un 54% de la producción de Folltropin. En cuanto a la calidad embrionaria, Cebiotropin generó un mayor porcentaje de embriones de Grado I (95%), mientras que Folltropin estuvo ligeramente por debajo (93.75%). La efectividad global, medida por el porcentaje de embriones viables, fue superior con Folltropin (81%) en comparación con Cebiotropin (59%). En términos de costo-beneficio, Folltropin resultó ser la opción más rentable, dado que produjo casi el doble de embriones que Cebiotropin. En conclusión, Folltropin demostró ser más efectivo tanto en la cantidad como en la calidad de los embriones producidos, y resultó ser más rentable en los protocolos de superovulación para vacas de raza Charolais (Reyes, 2023).

El objetivo de este estudio fue evaluar la respuesta ovárica y la producción embrionaria de dos protocolos hormonales de superovulación en vacas Pardo Suizo de raza

altoandina. Se utilizaron cuatro vacas donantes en un diseño de series temporales interrumpidas con replicaciones cambiadas, y cada vaca fue sometida a dos protocolos de superestimulación hormonal: el protocolo 1, que consistió en 400 mg de FSH convencional administrados en dosis decrecientes durante cuatro días, y el protocolo 2, que consistió en una dosis única de 2500 UI de eCG. Durante el proceso, se evaluaron los folículos preovulatorios (FPO) y los cuerpos lúteos (CLs) mediante ecografía, así como la calidad y tasa de embriones recuperados. Los resultados indicaron que no hubo diferencias significativas en el número y diámetro de FPO y CLs entre los protocolos, ni en la cantidad de embriones recuperados. En conclusión, ambos protocolos hormonales (FSH y eCG) son viables y efectivos para la superovulación en vacas Pardo Suizo (Luján, Rodríguez, Pozo, & Herrera, 2023).

## Capítulo III

### Marco Metodológico

#### 3.1 Materiales

##### 3.1.1 *Ubicacion de la investigacion*

El presente trabajo de investigación, se realizó en la Hacienda La Diligencia propiedad del Sr. Bosco Mendoza.



##### 3.1.2 *Localización de la unidad experimental*

**País:** Ecuador

**Provincia:** Manabí

**Cantón:** Pedernales

**Parroquia:** La Chorrera

### 3.1.3 Caracterización agroecológica de la zona

**Tabla 4** Características agroecológicas de la localidad.

Características	Pedernales
Clima	Trópico Húmedo
Temperatura (°C)	28
Humedad Relativa (%)	61%
Heliofanía (Horas luz año <sup>-1</sup> )	1026,2
Precipitación media anual (mm)	2659
Altitud (msnm)	21

**Elaborado por:** Yerson Patiño Alcívar (2024)  
**Fuente:** Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI, 2017)

## 3.2 Variables

### 3.2.1 Variables independientes

Aplicación de 2 hormonas comerciales (11ml de Cebiotropin-b y 16 ml Folltropin-v) en vacas de raza guzerat.

### 3.2.2 Variables dependientes

- Calidad embrionaria
- clivaje
- Número de embriones
- Análisis económico
- Ovocitos viables

### 3.3 Unidad Experimental

El ensayo se realizará con 16 unidades experimentales, cada tratamiento contará con 8 unidades, considerando así 8 repeticiones por tratamiento.

### 3.4 Tratamientos

En la tabla 3 se describen 2 tratamientos aplicados en el ensayo con las vacas de la raza guzerat. A continuación se detalla cada tratamiento, número de unidades bovinas, producto comercial, dosis.

*Tabla 5 Disposiciones de los tratamientos en estudio.*

<b>Tratamientos</b>	<b>N° de unidades</b>	<b>Producto comercial</b>	<b>Dosis</b>
T1	8	Cebiotropin-b	2ml
T2	8	Folltropin-v	2ml

**Elaborado por:** Yerson Patiño Alcívar (2024)

### 3.5 Características de las Unidades Experimentales

#### 3.5.1 Edad

*Tabla 6 Edad de las hembras bovinas.*

<b>Rango de edad (años)</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia porcentual</b>
2 – 4	4	25%
4 – 6	7	43,75%
6 – 8	5	31,25%

$\Sigma$	16	100%
----------	----	------

---

**Elaborado por:** Yerson Patiño Alcívar (2024)

**Fuente:** Trabajo de campo del 2024

### 3.5.2 *Condición corporal*

En este estudio se utilizaron 16 hembras bovinas, todas con una condición corporal de 3/5, lo que representa el 100% de las unidades experimentales. Esta condición corporal es ideal para aplicar técnicas de reproducción animal como IA, OPU y SOV en ganado de la raza Guzerat. Los resultados fueron homogéneos debido a que el manejo técnico fue consistente para todas las hembras, incluyendo alimentación, vitaminización y desparasitación, como se muestra en la Tabla 10. Todas las hembras presentaron una conformación corporal dentro del rango ideal, sin estar por debajo de 3/5 ni por encima de 4/5, lo que se ajusta a lo recomendado según Gutiérrez (2014).

*Tabla 7 Condición corporal.*

Condición corporal	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
1	0	0
2	0	0
3	16	100
4	0	0
5	0	0
$\Sigma$	16	100

---

**Elaborado por:** Yerson Patiño Alcívar (2024)

**Fuente:** Trabajo de campo del 2024

### 3.5.3 *Peso*

El manejo técnico proporcionado al hato ganadero fue adecuado para el desarrollo de esta investigación, lo cual se reflejó en los resultados obtenidos y presentados en la Tabla 9. En ella se muestran los rangos de peso, organizados en intervalos de 50 kg y con una frecuencia de 16 unidades experimentales (UE). El rango de 500 a 550 kg representó el 37,5% de los pesos, seguido por el rango de 550 a 600 kg, que correspondió al 31,25%. El rango de 450 a 500 kg representó el 25%, y el rango de 600 a 650 kg, con el menor porcentaje, alcanzó solo un 6,25%, siendo así el rango de 500 a 550 kg con mayor cantidad de hembras bovinas para realizar el ensayo.

**Tabla 8** *Pesos de las hembras bovinas expresados en kg*

<b>Rango de peso (kg)</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia porcentual</b>
450 – 500	4	25
500 – 550	6	37,5
550 – 600	5	31,25
600 – 650	1	6,25
$\Sigma$	16	100

**Elaborado por:** Yerson Patiño Alcívar (2024)

**Fuente:** Trabajo de campo del 2024

### 3.5.4 *Estado ovarico*

Se utilizó ultrasonido (ecografía) para examinar a cada una de las hembras bovinas. Estas fueron colocadas en una manga de contención en los potreros de la hacienda, y se realizó una palpación rectal con un guante ginecológico. Durante este procedimiento, se inspeccionaron ambos ovarios, evaluando la presencia de estructuras ováricas y su tamaño

para determinar la fertilidad. Los ovarios fueron clasificados según su tamaño en tres rangos: de 1 a 2,4 cm como pequeños, de 2,5 a 3,5 cm como medianos, y de 3,6 a 5,5 cm como grandes. Además, según la presencia de estructuras ováricas, los ovarios se agruparon en aquellos con cuerpo lúteo (OCCL) y aquellos sin cuerpo lúteo (OSCL)

**Tabla 9** *Tamaño ovarico en cm.*

<b>Rango en cm</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia porcentual</b>
1,5 – 2,4	0	0
2,5 – 3,4	1	3,125
3,5 – 3,9	22	68,75
4 – 4,5	9	28,125
$\Sigma$	32	100

**Elaborado por:** Yerson Patiño Alcívar (2024)

**Fuente:** Trabajo de campo del 2024

### 3.6 Análisis Estadístico

El análisis estadístico se llevó a cabo mediante la prueba T de Student para muestras independientes, utilizando un nivel de significancia del 5% ( $p < 0,05$ ). Asimismo, se aplicó estadística descriptiva, que incluyó la presentación de frecuencias, porcentajes, valores máximos y mínimos, así como medias. Los datos se analizaron utilizando el software estadístico InfoStat y se presentaron a través de títulos, tablas, gráficos y un análisis interpretativo.

### **3.7 Instrumentos de medición**

#### **3.7.1 *Materiales y equipos de campo***

- Cabos
- Botas
- Manga
- Guantes
- Balde
- Corral
- Potrero

#### **3.7.2 *Materiales de laboratorio***

- Dispositivos intravaginales
- Estereoscopio
- Placa térmica
- Sonda Foley
- Estiletes para Foley
- Dilatador cervical
- Mangueras en Y
- Papel aluminio
- Filtro de embriones con malla plástica
- Pocillos para embriones
- Micropipetas
- Puntas de micropipetas
- Placas de búsqueda
- Jeringas

### 3.7.3 Materiales de oficina

- Computadora
- Impresora
- Papel bond
- USB
- Esferos
- Registros

### 3.8 Tratamiento

Se llevaron a cabo dos protocolos de superovulación en hembras donadoras de la raza Guzerat. El primer protocolo utilizó Folltropin-V, el cual se administró a 8 hembras bovinas, mientras que el segundo protocolo empleó Cebiotropin B, administrado a las otras 8 hembras. El objetivo fue realizar la colecta de embriones y determinar la cantidad de embriones viables.

*Tabla 10 Tratamiento comparado.*

Nº de animales	Tratamiento	Código del animal
8	Folltropin- v	621
	Folltropin- v	473
	Folltropin- v	4448
	Folltropin- v	4431
	Folltropin- v	23
	Folltropin- v	17
	Folltropin- v	464

	Folltropin- v	Eva1
	Cebiotropin-b	153
	Cebiotropin-b	401
	Cebiotropin-b	Tubito
8	Cebiotropin-b	Valeria
	Cebiotropin-b	Eva
	Cebiotropin-b	370
	Cebiotropin-b	49H
	Cebiotropin-b	21

---

**Elaborado por:** Yerson Patiño Alcívar (2024)

### **3.9 Procedimiento**

#### **3.9.1 *Dialogo con el propietario de la hacienda La Diligencia***

Durante una visita a la hacienda La Diligencia, ubicada en el Cantón Pedernales, Provincia de Manabí, se sostuvo una conversación con el propietario de los animales. El propósito de la charla fue informarle sobre el tema de investigación y solicitar su autorización para utilizar los animales de la finca y llevar a cabo el estudio en sus instalaciones.

Tras obtener la autorización, se procedió a realizar una entrevista con el propietario y con el técnico encargado, quienes colaboraron en la selección de las hembras que serían utilizadas como unidades experimentales. El técnico proporcionó los registros correspondientes, asegurando que cada animal seleccionado cumpliera con parámetros similares en cuanto a peso, edad, estado ovárico, tipo de alimentación, revisión de registros (Pedigree) e historial de enfermedades.

### ***3.9.2 Chequeo ginecológico mediante ultrasonografía.***

Se realizó un chequeo ginecológico bovino utilizando ultrasonografía, como parte de un examen clínico enfocado en detectar posibles problemas (ECOP). Este examen incluyó la observación, palpación y auscultación. A través de la observación, se pudo detectar la presencia o ausencia de parásitos externos, como nubes y garrapatas. La palpación permitió evaluar la condición corporal de las hembras, revisando sus reservas cárnicas en los flancos. La auscultación se utilizó para escuchar los movimientos ruminales. Además, durante la visita y la entrevista con el técnico, se observó el tipo de alimentación de cada animal.

### ***3.9.3 Protocolo para obtener embriones***

A través del examen individual de cada hembra y utilizando equipos como el ecógrafo portátil en el campo, se evaluó su condición o estado ovárico. Este procedimiento permitió identificar posibles patologías en el aparato reproductor de las hembras, así como verificar si el animal estaba en ciclo reproductivo y observar la presencia de estructuras ováricas.

### ***3.9.4 Clasificación de unidades experimentales***

Una vez finalizada la revisión de los registros, el examen clínico orientado a problemas (ECOP) y el chequeo individual de cada hembra, se realizó un análisis conjunto con el propietario y el técnico responsable para evaluar la condición de las hembras. El objetivo fue identificar a aquellas que se encontraban en mejor estado y que cumplían con los parámetros requeridos para la investigación. Después de este análisis, se seleccionaron 16 hembras como unidades experimentales.

### **3.9.5 *Protocolo de superovulacion***

Las unidades experimentales fueron distribuidas en 2 grupos (2 tratamientos) de 8 vacas, cada grupo se sometió a las hormonas sujetas a la investigación (Cebiotripin B y Folltropin V) considerando 15 días de duración del protocolo.

### **3.9.6 *Aspiracion de embriones***

- Se realizó el rasurado de la zona sacro-coccígea sin provocar cortes en la piel.
- Se desinfectó el área rasurada con alcohol.
- Se colocó la aguja en un espacio vertebral de la zona desinfectada.
- Se verificó la correcta ubicación epidural.
- Se conectó la jeringa cargada con 10 ml de lidocaína a la aguja.
- Se introdujo la mano y el brazo por vía anal, con el guante ginecológico puesto correctamente.
- Se dilató el cérvix.
- Se prepararon el estilete y la sonda Foley.
- Se insertó la sonda.
- Se localizó y fijó la sonda en el cuerno uterino.
- Se preparó el PBS y las mangueras en Y.
- Se conectaron las mangueras en Y al filtro colector.
- Se enlazó todo el circuito de las mangueras en Y a la sonda Foley.
- Se manipuló transrectalmente.
- Se introdujo y extrajo PBS del cuerno uterino.
- Se recolectaron los embriones.

- Se envolvió el filtro colector.
- Se transportó el filtro desde el campo hasta el laboratorio.
- Se procedió al lavado del filtro colector.
- Se colocó la muestra en una placa de búsqueda.
- Se observó la muestra bajo un estereoscopio.
- Se capturaron las estructuras y se colocaron en pocillos.
- Se evaluaron las estructuras.
- Se contaron los embriones.

## Capítulo IV

### Resultados y discusión

#### 4.1 Cantidad y calidad embrionaria, de acuerdo a su grado de integridad (embriones grado 1 y grado 2) de acuerdo a cada hormona comercial utilizada.

En el laboratorio de la hacienda, los embriones fueron clasificados mediante microscopía, siguiendo la escala de Bó y Mapletoft (2013), basada en la integridad del macizo celular. Los embriones se clasificaron en 2 grados: Grado 1, considerado excelente o bueno (> 85% de integridad morfológica), Grado 2, calificado como regular (> 50% de integridad morfológica), Grado 3, calificado como pobre (> 25% de integridad morfológica) y Grado 4, considerado muerto o degenerado. Solo se seleccionaron los embriones de Grado 1 y Grado 2 para las transferencias, mientras que los restantes fueron congelados.

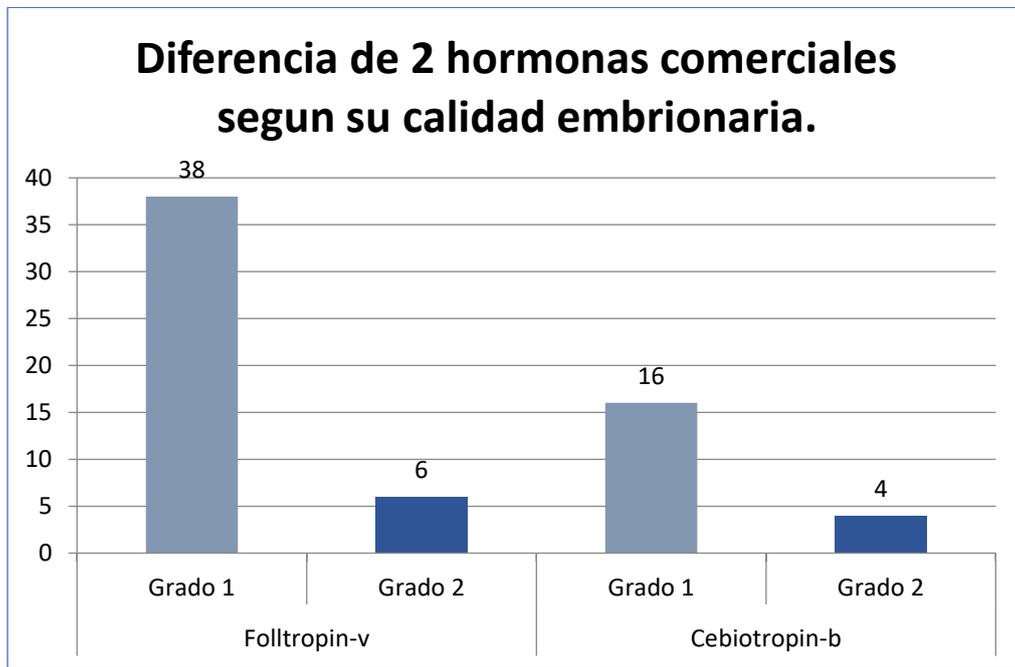
**Tabla 11** Calidad embrionaria, de acuerdo a embriones viables grado 1 y grado 2.

	Folltropin-v		Cebiotropin-b	
	Grado 1	Grado 2	Grado 1	Grado 2
	0	0	5	2
	6	1	0	0
	9	2	0	0
	0	0	1	0
	6	2	2	0
	5	0	4	1
	5	1	2	0
	7	0	2	1
<b>Σ</b>	38	6	16	4
<b>Porcentaje:</b>	86.37%	13,63%	80%	20%

Elaborado por: Yerson Patiño Alcívar (2024)

Fuente: Trabajo de campo del 2024

Gráfico 1 Diferencia de 2 hormonas comerciales segun su calidad embrionaria.



Elaborado por: Yerson Patiño Alcívar (2024)

#### 4.1.1 Analisis e interpretacion

La tabla 11 Presenta el número de embriones viables tanto para Folltropin como para Cebiotropin; en donde el primer producto (Folltropin) tuvo un total de embriones viables de 44 representando su 100%, de los cuales 38 se agrupan en grado 1 siendo el 86,67% y en grado 2 se agrupan 6 representando el 13,63%, se muestra por la prueba de t ( $p < 0.05$ ) lo cual muestra que hay diferencia significativa, a diferencia del segundo producto (Cebiotropin) que tuvo un total de embriones viables de 20 representando el 100% de los cuales se agrupan en el grado 1 un total de 16 embriones viables que representan el 80%, y el 20% restante se agrupan los embriones viables de grado 2 que son un total de 4, se muestra mediante la prueba de t ( $p > 0.05$ ) que en en relacion a embriones de grado 2 no existente difencia significativa.

#### 4.2 Número de embriones obtenidos de acuerdo a cada hormona utilizada

*Tabla 12 Número de ovocitos viables, clivaje y embriones con cebiotropin-B.*

Codigo de UE	Ovocitos viables	Clivaje	Embriones	% de embriones obtenidos de respecto a los ovocitos viables obtenidos
153	28	18	7	25
401	28	18	0	0
Tubito	24	23	0	0
Valeria	8	8	1	13
Eva	26	12	2	8
370	29	14	5	17
49H	28	15	2	7
21	48	15	3	6
$\Sigma$	219	123	20	

**Elaborado por:** Yerson Patiño Alcívar (2024)

**Fuente:** Trabajo de campo del 2024

**Tabla 13** Número de ovocitos viables, clivaje y embriones con Folltropin-V

<b>Código de UE</b>	<b>Ovocitos viables</b>	<b>Clivaje</b>	<b>Embriones</b>	<b>% de embriones obtenidos de respecto a los ovocitos viables obtenidos</b>
621	29	29	0	0
473	34	17	7	21
4448	56	22	11	20
4431	39	12	0	0
23	54	48	8	15
17	23	16	5	0
464	31	23	6	19
Eval	18	18	7	39
$\Sigma$	284	185	44	

**Elaborado por:** Yerson Patiño Alcívar (2024)

**Fuente:** Trabajo de campo del 2024

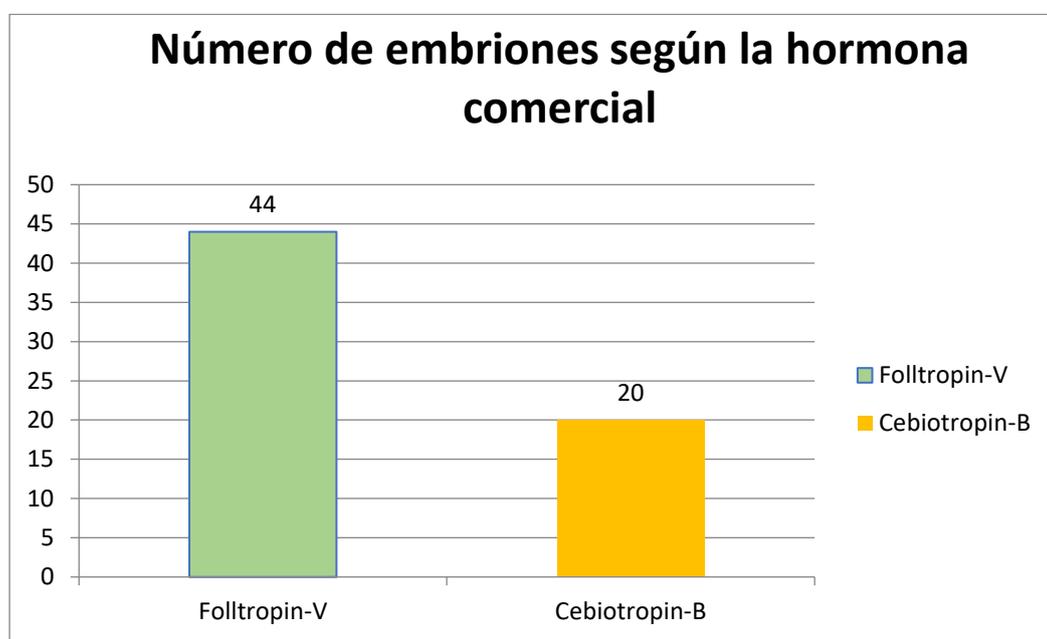
**Tabla 14 Prueba T de student**

Variable	Grupo 1	Grupo 2	n (1° grupo)	n (2° grupo)	$\bar{X}$ (1° grupo)	$\bar{X}$ (2° grupo)	T	gl	p-valor
Número de embriones	Cebiotropin-B	Folltropin-V	8	8	2,5	5,5	-1,87	14	0,0412

**Elaborado por:** Yerson Patiño Alcívar (2024)

**Fuente:** Trabajo de campo del 2024

**Gráfico 1** Número de embriones obtenidos de acuerdo a la hormona comercial utilizada.



**Elaborado por:** Yerson Patiño Alcívar (2024)

#### 4.1.2 Análisis e interpretación

En las tablas número 14 y 15 se muestra el número de ovocitos viables obtenidos en cada tratamiento, con 284 ovocitos viables en el tratamiento con Folltropin-V, superando a Cebiotropin-B, que produjo 219 ovocitos viables. Además, Folltropin-V mostró una tasa de clivaje mayor que Cebiotropin-B, con 185 clivajes frente a 123 de Cebiotropin-B. En el

Gráfico 6 se observa la cantidad de embriones obtenidos, destacando a Folltropin-V, que alcanzó un total de 44 embriones totalmente viables. Por su parte, el tratamiento con Cebiotropin-B produjo 20 embriones, lo que representa el 45% de la cantidad obtenida con Folltropin-V.

## 4.2 Analisis economico

*Tabla 15 Analisis economico de los tratamientos realizados.*

Hormona comercial	N° de embriones desarrollados	Costo del embrion	Costo del protocolo por UE	Costo del protocolo por lote	Ingresos por lote	Desarrollo	Ganancias por lote
Folltropin-V	44	800	689.5	5516	35200	35200-5516	29684
Cebiotropin-B	20	800	590	4720	16000	16000-4720	11280

Elaborado por: Yerson Patiño Alcívar (2024)

*Tabla 16 Prueba T de student.*

Variable	Grupo 1	Grupo 2	n (1° grupo)	n (2° grupo)	$\bar{X}$ (1° grupo)	$\bar{X}$ (2° grupo)	T	gl	p-valor
Análisis económico	Folltropin-V	Cebiotropin-B	8	8	4400	2000	-1,87	14	0,0412

Elaborado por: Yerson Patiño Alcívar (2024)

### 4.2.1 Analisis e intpretacion

Se presenta la cantidad de embriones comerciales obtenidos por cada producto, observándose que Cebiotropin generó casi la mitad de los embriones producidos con Folltropin, con esto se muestra mediante la prueba de t ( $p < 0,05$ ) que si hay diferencia significativa entre ambos tratamientos. Considerando que el costo de cada embrión viable y listo para trasplante es de 800 dólares en la región donde se llevó a cabo la investigación, los

ingresos obtenidos por vaca en este estudio fueron de \$689,5 dólares al utilizar Folltropin, mientras que solo alcanzaron los \$590 dólares con Cebiotropin.

## **Captitulo V**

### **Comprobacion de la hipotesis**

A través de la prueba de T de Student para muestras independientes con un nivel de significancia del 5% ( $p > 0,05$ ), se evaluó la efectividad de los dos productos hormonales. La comparación de medias reveló que, en cuanto al número de estructuras y de embriones viables, Folltropin mostró una mayor efectividad en comparación con Cebiotropin, y que la diferencia entre ambos es estadísticamente significativa, según el análisis realizado. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula planteada en este estudio.

## Conclusiones

- La eficiencia reproductiva entre Folltropin y Cebiotropin es altamente significativa en la raza bovina Guzarat, debido a que Folltropin posee una mejor composición para dicha raza, lo que permite obtener una mayor cantidad de embriones; a diferencia de Cebiotropin el cual tiene mayor facilidad en aplicación, disminuyendo el tiempo de trabajo, pero no ha presentado alta eficiencia reproductiva comparado con Folltropin.
- La respuesta ovárica, con respecto al porcentaje de embriones obtenidos con Folltropin fue de 44 embriones producidos siendo superior a Cebiotropin que produjo 20 embriones, con una diferenciación entre ellos de 55 %, por lo tanto, al momento de superovular ganado de raza Guzarat utilizar Folltropin.
- La calidad embrionaria que se obtuvo del estudio fue altamente significativa obtenido en su mayoría embriones viables de grado 1. En ambos tratamientos la calidad de los embriones viables producidos pertenecientes al grado 1 representan porcentajes superiores al 80%.
- El estudio muestra que utilizando Folltropin-V en ganado de raza Guzarat, la relación costos-beneficio muestra gran diferencia a comparación de Cebiotropin-B, debido al número de embriones viables que se produjo con Folltropin-V. Esto teniendo en cuenta que al aplicar el producto Cebiotropin-B se ahorra tiempo a comparación de Folltropin-V.

## **Recomendaciones**

- Transportar las hormonas en un cooler con un termómetro digital para controlar la temperatura y evitar alteraciones en el producto.
- Trabajar con animales que tengan registros con pedigree para conocer la descendencia de estos y así tener un registro para el momento de la comercialización.
- Se recomienda realizar este ensayo con hembras que hayan tenido partos, ya que el ovario de estas tiene mayor capacidad para reclutar folículos.
- Para fines comerciales de los embriones se recomienda utilizar Folltropin-V debido a su mayor rentabilidad para producir embriones viables.
- Determinar mediante ultrasonografía a las hembras que han pasado por el tratamiento superovulatorio para detectar la presencia de estructuras foliculares en los ovarios, para así evitar costos si no es viable la extracción de embriones.

## Referencias

- Betancourth, F., & Gutiérrez, C. (diciembre de 2011). *Superovulación y transferencia de embriones*. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/351f0750-1698-486d-85eb-ff158f2f15e6/content>
- Echeverría Rubén, C. R. (2014). *Hormona luteinizante y actividad ovárica en respuesta a kisspeptina-10 y su asociación con IGF-1 y leptina en becerras pre-púberes*. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v5n2/v5n2a5.pdf>
- Fernández, M. Á. (2003).
- Franco, J., & Uribe, L. (2012).
- Ganado.mx. (2020). *Razas de Ganado Bovino Guzerat*. Mexico.
- Gutierrez, M. (2021). *Cebiotropin*. Chile: Centro de Biotecnología y Biomedicina Spa.
- Hassanein, E. M., Szelényi, Z., & Szenci, O. (2024). Hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) y sus agonistas en la reproducción bovina I: Estructura, biosíntesis, efectos fisiológicos y su papel en la sincronización estral. *National Library of Medicine*.
- Hernández, J. (28 de noviembre de 2016). Obtenido de [https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Fisiologia\\_Clinica.pdf](https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Fisiologia_Clinica.pdf)
- INAMHI. (2017). *ANUARIO METEOROLÓGICO*. Ecuador: [http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum\\_institucion/anuarios/meteorologicos/Am\\_2013.pdf](http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum_institucion/anuarios/meteorologicos/Am_2013.pdf).
- INEC. (2011). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Datos Estadísticos*. Obtenido de Encuesta de superficie y producción agropecuaria: [http://www.inec.gob.ec/espac\\_publicaciones/espac-2011/INFORME\\_EJECUTIVO%202011.pdf](http://www.inec.gob.ec/espac_publicaciones/espac-2011/INFORME_EJECUTIVO%202011.pdf).
- Instituto nacional de investigaciones forestales, a. y. (2008). *Avances de investigaciones*

*agricola, pecuaria, forestal y acuicola en el tropico mexicano 2008.* mexico.

Jiménez, A. (5 de abril de 2019). *BM Editores*. Obtenido de

<https://bmeditores.mx/ganaderia/el-ciclo-estral-bovino-2163/>

Luján, A., Rodríguez, A., Pozo, A., & Herrera, A. (2023). Respuesta ovárica y embrionaria de dos protocolos de superovulación en bovinos altoandinos Pardo Suizo. *Revista de Investigaciones Altoandinas*.

Nave, G., & Mikolajczak, M. (2016). ¿Existe un sesgo de publicación en las investigaciones sobre la administración intranasal de oxitocina en humanos? *PubMed*.

Otero, M. C. (1999). *Regulación central de prolactina (PRL) en bovinos*. España: Dialnet.

Palomera, C. (2006).

PÉREZ, E. E. (2016).

Ramírez, L. (2006). mundo pecuario.

Pugliesi, G., et al. (2019). "Induction of Superovulation in Cattle: Techniques and Applications." *\*Animal Reproduction Science\**, 205, 25-32.

Rojas, F., et al. (2020). "The Role of FSH in Embryo Production: A Comparative Analysis." *\*Journal of Veterinary Science\**, 21(3), 301-310.

Roca, J., et al. (2021). "Factors Influencing Superovulatory Response in Cattle: A Review." *\*Livestock Science\**, 240, 104188.

Martínez, J. (2010). *Razas bovinas de doble propósito: el caso del Guzerá* . Editorial Agropecuaria, Madrid.

Silva, P., et al. (2022). "Advancements in Assisted Reproductive Technologies in Bovines." *\*Reproductive Biology\**, 22(4), 379-392

López, J., et al. (2020). "Ciclo estral en bovinos: fisiología y manejo." *Revista de Medicina Veterinaria*, 35(2), 105-114.

*Razas Bovinas y sus características reproductivas: El caso del Guzerá.* Editorial Agropecuaria, p. 108.

Martínez, A., & González, R. (2021). "Hormonas y ciclo estral en bovinos: un enfoque integrador." *Veterinary Science Journal*, 15(1), 12-20.

Ruiz, M., et al. (2019). "Importancia del reconocimiento del estro en la inseminación artificial bovina." *Journal of Animal Reproduction*, 92(3), 456-462.

Pérez, L., et al. (2023). "Optimización de la fertilidad en ganado bovino: el papel de la FSH." *Reproductive Biology*, 22(1), 45-52.

Rojas, F., et al. (2019). "Dinámica folicular y su impacto en la reproducción bovina." *Journal of Animal Reproduction*, 92(4), 479-486.

Silva, P., et al. (2022). "Estrategias de mejora en la producción de embriones mediante el uso de hormonas." *Journal of Agricultural Science*, 10(4), 78-86.

Mucci, N. (2011). Modulo de Reproducción. Memorias curso de graduación en Buiatria. Diapositivas. 10 – 13, 24

Levy, M.N, Berne, R. M., Koeppen, B.M., Stanton, B. A. (2009. Fisiología. 6ª ed. Barcelona: Elsevier

Gutiérrez, L., Báez, G., (2014). La ultrasonografía en bovinos. *Respuestas*; 19(1):99–

Reyes, K. (2023). “*COMPARACIÓN ENTRE CEBIOTROPIN B (FSH RECOMBINANTE) Y* Guaranda.

Samaniego Campoverde , J. (7 de Marzo de 2017). *dspace.ucuenca.edu.ec*. Recuperado el 22 de Julio de 2024, de *dspace.ucuenca.edu.ec*: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/27820/1/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf>

Sanchez, J. (2012). *Metodologia de la investigacion cientifica y tecnologica*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/Methodologia-de-la-Investigacion-Cientifica-y-Tecnologica.pdf>

sintex. (2005). Obtenido de [https://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/inseminacion\\_artificial/71-fisiologia\\_reproductiva\\_del\\_bovino.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/71-fisiologia_reproductiva_del_bovino.pdf)

Somoza, G. M., & Ungerfeld, R. (2020). *Reproducción de los animales domésticos*. Grupo Asis.

Soto, A. T. (2011).

Vetoquinol. (s.f.). Estados Unidos.

Zambrano, F., Hurtado, E. A., Arteaga, F., & Mendieta, D. (2019). Dos protocolos de superovulación en donantes de embriones en vacas mestizas en el tropico. *La Tecnica*.

## Anexos

Anexo 1 Mapa de la Ubicación

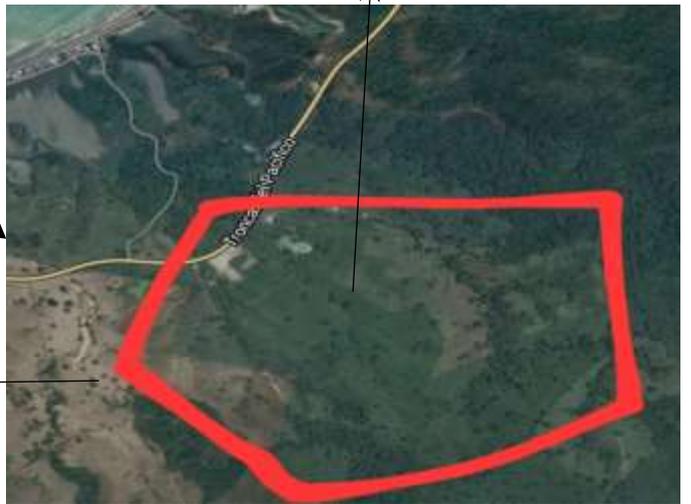


**Cantón Pedernales**



**Parroquia La Chorrera**

**Parroquia La Chorrera**



**Anexo 2** Hembras a protocolo de Folltropin-V



**Anexo 3** Hembras a protocolo con Cebiotropin-B



## Anexo 4 Resultados de laboratorio

NOVAGEN IN VITRO  
Av. Sumita Pita- El Carmen



telefonos 0999759578  
[laboratorio.novagen@gmail.com](mailto:laboratorio.novagen@gmail.com)

**OPU COMERCIAL**  
**BOSCO MENDOZA**

Fecha de la Aspiración: 30/09/2024  
Local de la Aspiración: Hda. La Diligencia

N.	Donante	Aspiración				Cruzamientos		Producción							Descarte	
		Viable	Desnudos	Total	MIV	Semen	Tipo	#Clivaje	%Clivaje	#Predicción	#Embriones	%Embriones	#TE	#VIT	#Lab	#Campo
1	TUBITO	24	1	25	24	NATAL 2P	CONV	23	96	0	0	0	0	0	0	0
2	TUBITO	24	1	25	24	BEIJIM 5	CONV	23	96	0	0	0	0	0	0	0
3	VALERIA	8	2	10	8	PREFERIDO	SEXADO	8	100	1	1	13	0	0	0	0
4	153	28	3	31	28	PREFERIDO	SEXADO	18	64	6	7	25	7	0	0	0
5	EVA	26	0	26	26	BEIJIM 5	CONV	12	46	2	2	8	0	0	0	0
6	EVA	18	4	22	18	JUANO	CONV	18	100	1	7	39	0	0	0	0
7	401	28	2	30	28	PREFERIDO	SEXADO	18	64	0	0	0	0	0	0	0
8	370	29	2	31	29	PREFERIDO	SEXADO	14	48	3	5	17	5	0	0	0
9	49H	28	2	30	28	BEIJIM 5	CONV	15	54	1	2	7	0	0	0	0
10	21	48	2	50	48	PREFERIDO	SEXADO	15	31	1	3	6	3	0	3	0
11	621	29	2	31	29	PREFERIDO	SEXADO	29	100	0	0	0	0	0	0	0
12	473 P	34	0	34	34	PREFERIDO	SEXADO	17	50	6	7	21	7	0	0	0
13	4448	56	0	56	56	TALENTO	SEXADO	22	39	3	11	20	11	0	0	0
14	4431	39	0	39	39	TALENTO	SEXADO	12	31	0	0	0	0	0	0	0
15	23	54	0	54	54	CHROME	SEXADO	48	89	1	8	15	8	0	0	0
16	17	23	0	23	23	CHROME	SEXADO	16	70	1	5	0	5	0	0	0
17	464	31	0	31	31	CHROME	SEXADO	23	74	3	6	19	2	0	0	0
		527	21	440	527			331	63	29	64	12	33	0	3	0

Anexo 5 Base de datos

Nº de animales	Tratamiento	Código	Edad (años)	Peso (kg)	Condición corporal	Estado ovárico		Ovocitos viables	Clivaje	Embriones	Calidad embrionaria	
						Tamaño (cm)	Cuerpo luteo				Grado 1	Grado 2
8	Folltro pin- v	621	6	533	3/5	I:3.4 D:4.1	Ovario izquierdo	29	29	0	38	6
	Folltro pin- v	473	5	560	3/5	I:3.5 D:3.9	Ovario izquierdo	34	17	7		
	Folltro pin- v	4448	6	580	3/5	I:3.7 D:4.3	Ovario izquierdo	56	22	11		
	Folltro pin- v	4431	3	508	3/5	I:3.5 D:4.1	Ovario derecho	39	12	0		
	Folltro pin- v	23	2	470	3/5	I:3.8 D:4.2	Ovario izquierdo	54	48	8		
	Folltro pin- v	17	4	516	3/5	I:3.9 D:3.5	Ovario derecho	23	16	5		
	Folltro pin- v	464	5	550	3/5	I:4.1 D:3.6	Ovario derecho	31	23	6		
	Folltro pin- v	Eva1	3	463	3/5	I:3.9 D:3.8	Ovario izquierdo	18	18	7		

N° de animales	Tratamiento	Código	Edad (años)	Peso (kg)	Condición corporal	Estado ovárico		Ovocitos viables	Clivaje	Embriones	Calidad embrionaria	
						Tamaño (cm)	Cuerpo luteo				Grado 1	Grado 2
8	Cebiotropin-b	153	4	490	3/5	I:3.7 D:4.1	Ovario izquierdo	28	18	7	16	4
	Cebiotropin-b	401	5	539	3/5	I:4.0 D:3.6	Ovario izquierdo	28	18	0		
	Cebiotropin-b	Tubito	3	502	3/5	I:3.9 D:3.6	Ovario izquierdo	24	23	0		
	Cebiotropin-b	Valeira	8	573	3/5	I:3.7 D:4.0	Ovario derecho	8	8	1		
	Cebiotropin-b	Eva	4	515	3/5	I:3.6 D:3.9	Ovario izquierdo	26	12	2		
	Cebiotropin-b	370	5	485	3/5	I:3.5 D:3.8	Ovario izquierdo	29	14	5		
	Cebiotropin-b	49H	8	614	3/5	I:3.9 D:3.5	Ovario izquierdo	28	15	2		
	Cebiotropin-b	21	6	592	3/5	I:4.0 D:3.6	Ovario derecho	48	15	3		

**Anexo 6** Protocolo Folltropin-V

<b>Día</b>	<b>Hora</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Via de administracion</b>	<b>Observaciones</b>
Día 0	8:00 AM	Colocar dispositivo intravaginal, + 50 mg de progesterona + 2 mg de benzoato de estradiol	Via intramuscular Via intravaginal	
Día 4	8:00 AM	Administrar 40 mg de Foltropin - V	Via intramuscular	
	8:00 PM	Administrar 40 mg de Foltropin - V	Via intramuscular	
Día 5	8:00 AM	Administrar 30 mg de Foltropin - V	Via intramuscular	
	8:00 PM	Administrar 30 mProg de Foltropin - V	Via intramuscular	
Día 6	8:00 AM	Administrar 20 mg de Foltropin - V + 2ml de PGF2 $\alpha$	Via intramuscular	
	8:00 PM	Administrar 20 mg de Foltropin - V + 2ml de PGF2 $\alpha$	Via intramuscular	
Día 7	8:00 AM	Administrar 20 mg de Foltropin - V	Via intramuscular	
	8:00 PM	Administrar 20 mg de Foltropin - V + retiro de dispositivo	Via intramuscular Via intravaginal	
Día 9	8:00 AM	Administrar GnRH 100 mcg	Via intramuscular	
	8:00 PM	Realizar la inseminación artificial	Via intravaginal	
Día 10	8:00 AM	Inseminación artificial	Via intravaginal	
Día 15	8:00 AM	Colecta de embriones	Via intravaginal	

**Anexo 7** Protocolo Cebiotropin-B

<b>Dia</b>	<b>Hora</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Via de administracion</b>	<b>Observaciones</b>
0	8:00 AM	Colocar dispositivo intravaginal (1,38 g de progesterona), + 2 mg de benzoato de estradiol, + 50 mg de progesterona inyectable en vaconas y vacas respectivamente.	Via intramuscular Via intravaginal	
4	8:00 AM	Administrar CEBIOTROPIN B	Via intramuscular	
5	8:00 AM	Administrar CEBIOTROPIN B	Via intramuscular	
6	8:00 AM	CEBIOTROPIN B + PGF2 $\alpha$	Via intramuscular	
	8:00 PM	Administrar PGF2 $\alpha$	Via intramuscular	
7	8:00 AM	Administrar CEBIOTROPIN B + retiro de dispositivo intravaginal	Via intramuscular Via intravaginal	
9	8:00 AM	Deteccion de celo	Via intravaginal	
	8:00 PM	Administrar GnRh y realizar inseminacion artificial	Via intramuscular Via intravaginal	
10	8:00 AM	Inseminacion artificial	Via intravaginal	
16	8:00 AM	Colecta de embriones	Via intravaginal	

**Anexo 8** Fotos de la fase experimental

**Foto 1:** Visita a la hacienda y entrevista con la administradora.



**Foto 2:** Evaluacion de condicion corporal con ayuda del encargado.



**Foto 3:** Deteccion de celo.



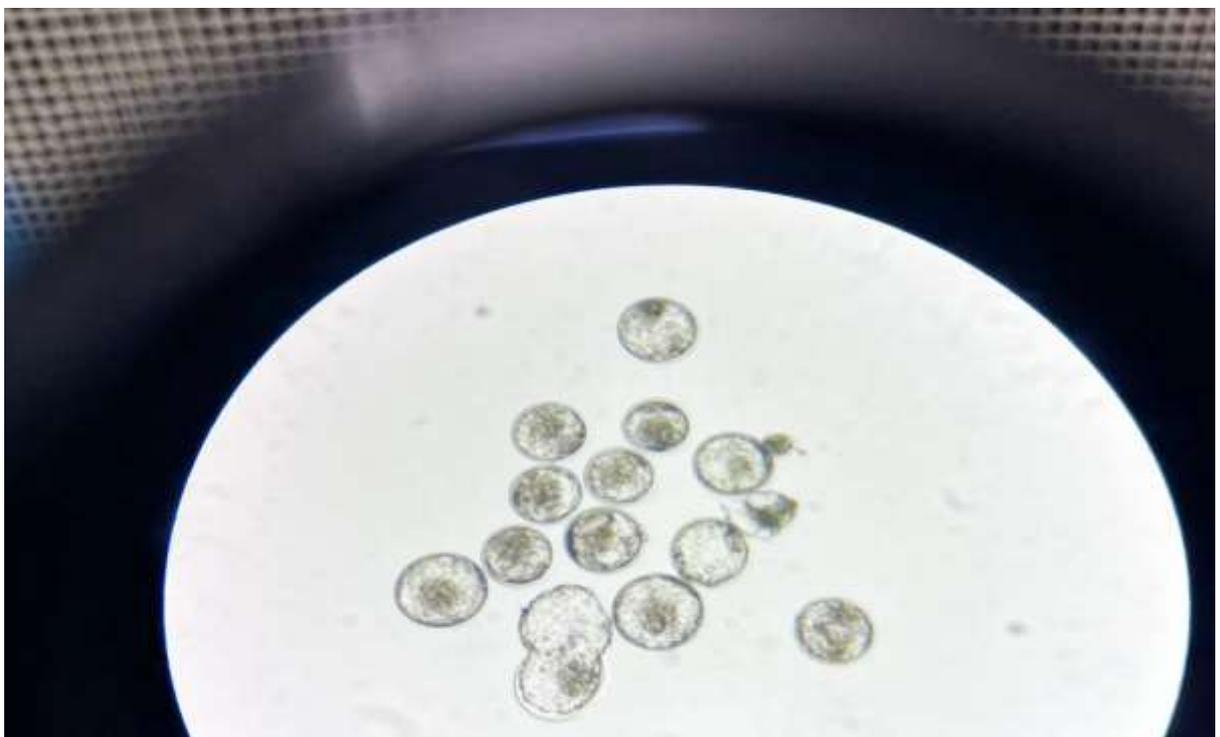
**Foto 4:** Administracion de las hormonas comerciales.



**Foto 5:** Aspiracion de embriones.



**Foto 6:** Resultados de aspiracion bajo el microscopio.



## Foto 7: Datos del infostat

### Prueba T para muestras Independientes

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	Media(1)-Media(2)	LI(95)	LS(95)	Var(1)	Var(2)	pHomVar	T	gl	p-valor
Tratamiento	Número de embriones	{Cebiotropin-b}	{Folltropin-v}	8	8	2,50	5,50	-3,00	sd	-0,18	6,00	14,57	0,2646	-1,87	14	0,0412

### Prueba T para muestras Independientes

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	Media(1)-Media(2)	LI(95)	LS(95)	Var(1)	Var(2)	pHomVar	T	gl	p-valor
Tratamiento	Grado 1	{Cebiotropin-b}	{Folltropin-v}	8	8	2,00	4,75	-2,75	sd	-0,47	3,14	10,21	0,1427	-2,13	14	0,0258
Tratamiento	Grado 2	{Cebiotropin-b}	{Folltropin-v}	8	8	0,50	0,75	-0,25	sd	0,48	0,57	0,79	0,6849	-0,61	14	0,2768

### Prueba T para muestras Independientes

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	Media(1)-Media(2)	LI(95)	LS(95)	Var(1)	Var(2)	pHomVar	T	gl	p-valor	prueba
Tratamiento	ingresos por vaca	{Cebiotropin-b}	{Folltropin-v}	8	8	2000,00	4400,00	-2400,00	sd	-140,50	3840000,00	9325714,29	0,2646	-1,87	14	0,0412	UnilatIzg

# Tesis Yerson Patiño

**9%**  
Textos sospechosos

**3%** Similitudes  
0% similitudes entre familias  
0% entre las fuentes mencionadas  
**6%** Idiomas no reconocidos

Nombre del documento: Tesis Yerson Patiño.docx  
ID del documento: 3424bfe74b810a2b15a9cc5a9b7f2aab029912e  
Tamaño del documento original: 1,64 MB  
Autores: []

Depositante: David Vera Bravo  
Fecha de depósito: 21/12/2024  
Tipo de carga: interface  
Fecha de fin de análisis: 21/12/2024

Número de palabras: 11.679  
Número de caracteres: 75.677

Ubicación de las similitudes en el documento:



## Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	Tesis final Karolyis.docx   Tesis final Karolyis... 493008 El documento proviene de mi biblioteca de referencias 4 fuentes similares	1%		Palabras idénticas: 1% (169 palabras)
2	dlatinet.unileón.es   Diss: protocolos de superovulación en donantes de embriones e... https://dlatinet.unileon.es/ver/obra/arscula/codigo=6232834 4 fuentes similares	1%		Palabras idénticas: 1% (146 palabras)
3	TESIS 2024_NAYELI ZAMBRANO. (1).docx   TESIS 2024_NAYELI ZAMBRANO... El documento proviene de mi grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (34 palabras)
4	www.engormix.com   Protocolos de superovulación en bovinos albañinos   Engor... https://www.engormix.com/foro/foro-andalucia/embriones-bovinos/superovulacion-avanza-estadio...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (50 palabras)

## Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	bdigital.zamorano.edu https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/35110750-1698-486d-85eb-f15a22175e...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (27 palabras)
2	Documento de otro usuario #18532 El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (18 palabras)
3	buletria.unileon.es http://buletia.unileon.es/bitstream/15612/5284/1/Ensa_Santiago_Fuentes_buletia.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (14 palabras)
4	dspace.espoch.edu.ec http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/4286/3/30700536.pdf.txt	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (11 palabras)
5	repository.unad.edu.co http://repository.unad.edu.co/bitstream/10899/3430/1/80225375.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (10 palabras)

## Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

1	<a href="https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/35110750-1698-486d-85eb">https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/35110750-1698-486d-85eb</a>
2	<a href="https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Fisiologia_Clinica.pdf">https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Fisiologia_Clinica.pdf</a>
3	<a href="http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum_institucion/anuarios/meteorologicos">http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum_institucion/anuarios/meteorologicos</a>
4	<a href="http://www.inec.gob.ec/espac_p">http://www.inec.gob.ec/espac_p</a>
5	<a href="https://bmeditores.mx/ganaderia/el-ciclo-estral-bovino-2163/">https://bmeditores.mx/ganaderia/el-ciclo-estral-bovino-2163/</a>

