

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**



**FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA  
AGRONEGOCIOS Y BIOTECNOLOGÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO ZOOTECNISTA**

**DETERMINACIÓN DE LA TASA DE CONCEPCIÓN EN  
INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO CON Y  
SIN HORMONA GONADOTROFINA CORIÓNIC  
EQUINA, EN EL FUNDO SANTA ELENA-BAGUA  
GRANDE -2019.**

**Autor: Bach. Gudelio Alva Tafur**

**Asesor: M.Sc. Luis Nilton Murga Valderrama**

Registro (.....)

**CHACHAPOYAS - PERÚ**

**2021**

## **DEDICATORIA**

Éste trabajo de investigación la dedico a toda mi familia especialmente a mi madre María Tafur Loja, por guiarme por el camino del bien por apoyarme económicamente y confiar en mi para lograr mis metas, a mis hermanos que me brindaron su apoyo y su aprecio.

Bach. Gudelio Alva Tafur

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer en primer lugar a Dios, a mi madre, hermanos y amigos quienes me brindaron su apoyo y aprecio hasta estos momentos.

Agradecer a los docentes de la FIZAB, quienes compartieron sus conocimientos y experiencias.

A la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza (UNTRM), en especial a la Facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología (FIZAB) por forjar en mi aprendizaje.

A mi asesor Luis Nilton Murga Valderrama por ser un guía en este proyecto, por su disciplina, paciencia y aliento para así concluir con el objetivo de esta investigación.

Bach. Gudelio Alva Tafur

## **AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

Dr. POLICARPIO CHAUCA VALQUI.

**RECTOR**

Dr. MIGUEL ÁNGEL BARRENA GURBILLON

**VICERRECTOR ACADÉMICO**

Dra. FLOR GARCÍA HUAMÁN

**VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN**

M.Sc. NILTON LUIS MURGA VALDERRAMA

**DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA,  
BIOTECNOLOGÍA Y AGRONOGOCIOS**

## **VISTO BUENO DEL ASESOR**

El que suscribe en cumplimiento del artículo 23 del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (RCG. N° 022-2006-UNAT-A-CG.), da el visto bueno al informe final de la tesis “Determinación de la tasa de concepción en inseminación artificial a tiempo fijo con y sin hormona gonadotrofina coriónica equina, en el Fundo Santa Elena-Bagua Grande, 2019”, del Bachiller: Gudelio Alva Tafur dándole pase para que sea sometida a la revisión por el jurado evaluador, para su posterior sustentación, el mismo que fue elaborado de acuerdo a la Metodología Científica y en concordancia con el esquema de la UNTRM.

Por lo tanto:

Firmo la presente para mayor constancia.



---

M. Sc. Nilton Luis Murga Valderrama

Asesor

## JURADO EVALUADOR



---

Ing. César Augusto Maravi Carmen

**PRESIDENTE**



---

M.Sc. Hugo Frias Torres

**SECRETARIO**



---

Dr. Raúl Rabanal Oyarce

**VOCAL**

## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL



**UNTRM**

**REGLAMENTO GENERAL**  
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE  
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

### ANEXO 3-O

#### CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Los suscritos, miembros del Jurado Evaluador de la Tesis titulada:

Determinación de la fase de concepción en inseminación artificial a tiempo fijo con y sin  
hormona gonadotropina coriónica equina, en el Estado Santa Elena-Baños Grande, 2019

presentada por el estudiante ( )/egresado (x) Gudelio Alva Tapar

de la Escuela Profesional de Ingeniería zootécnica

con correo electrónico institucional 0810041102@untram.edu.pe

después de revisar con el software Turnitin el contenido de la citada Tesis, acordamos:

- La citada Tesis tiene 24 % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es menor (x) / igual ( ) al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM.
- La citada Tesis tiene \_\_\_\_\_ % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es mayor al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM, por lo que el aspirante debe revisar su Tesis para corregir la redacción de acuerdo al Informe Turnitin que se adjunta a la presente. Debe presentar al Presidente del Jurado Evaluador su Tesis corregida para nueva revisión con el software Turnitin.



Chachapoyas, 11 de Mayo del 2021

  
SECRETARIO

  
PRESIDENTE

  
VOCAL

OBSERVACIONES:

# ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL



## ANEXO 3-Q

### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Chachapoyas, el día 10 de 02 del año 2021, siendo las 10:00 horas, el aspirante: Gudelia Alva Tapur, defiende en sesión pública presencial ( ) / a distancia (X) la Tesis titulada: Determinación de la fase de concepción en inseminación artificial a tiempo fijo con y sin hormona gonadotropina coriónica equina, Santa Elena - Distrito Grande 2019, teniendo como asesor a M.Sc. Luis Milton Ayuga Valdeirama, para obtener el Título Profesional de \_\_\_\_\_, a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: Ing. Cesar Augusto Maravi Cannon

Secretario: M.Sc. Hugo Frios Torres

Vocal: Dr. Raúl Rabanal Ayarce

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.



Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto de sustentación, para que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida a la sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado ( X )

Desaprobado ( )

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en esta misma sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 11:30 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.

  
SECRETARIO

  
VOCAL

  
PRESIDENTE

OBSERVACIONES:  
.....



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>AUTORIDADES UNIVERSITARIAS .....</b>	<b>iv</b>
<b>VISTO BUENO DEL ASESOR.....</b>	<b>v</b>
<b>JURADO EVALUADOR.....</b>	<b>vi</b>
<b>CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS.....</b>	<b>vii</b>
<b>ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS .....</b>	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS.....</b>	<b>ix</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>x</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>xi</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xiii</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>14</b>
<b>II. MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>16</b>
1.1. Objeto de estudio .....	16
1.2. Variable de estudio.....	16
1.3. Tipo de estudio .....	16
1.4. Diseños de la investigación.....	16
1.5. Población .....	17
1.6. Muestra y muestreo .....	17
1.7. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
<b>III. RESULTADOS. ....</b>	<b>23</b>
4.1. Evaluación de la preñez.....	23
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>28</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>29</b>
<b>VIII. ANEXOS.....</b>	<b>31</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Protocolo de sincronización de celo con eCG. ....	18
<b>Tabla 2.</b> Protocolo de sincronización de celo sin eCG. ....	19
<b>Tabla 3.</b> Vacas inseminadas utilizando el protocolo T1, con eCG. ....	21
<b>Tabla 4.</b> Vacas inseminadas con el protocolo T2, sin eCG. ....	22
<b>Tabla 5.</b> Evaluación de preñez a los 40 días post inseminación artificial utilizando los protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo con y sin eCG.....	23
<b>Tabla 6.</b> Registró reproductivo de vacas que fueron inseminadas con semen fresco ....	31
<b>Tabla 7.</b> Vacas inseminadas utilizando la hormona gonadotrofina coriónica equina (eCG). ....	33
<b>Tabla 8.</b> Vacas inseminadas sin la hormona gonadotrofina coriónica equina (eCG) ....	34
<b>Tabla 9.</b> Resultados generales.....	34
<b>Tabla 10.</b> Diagnóstico Cuadro anova.....	35
<b>Tabla 11.</b> Estadístico descriptivo. ....	35

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Porcentaje de vacas preñadas y vacías utilizando el protocolo con hormona gonadotrofina coriónica equina.. .....	23
<b>Figura 2.</b> Porcentaje de vacas preñadas y vacías utilizando el protocolo sin hormona gonadotrofina coriónica equina.....	24
<b>Figura 3.</b> Diagnóstico.....	24

## RESUMEN

Una de las biotecnologías más utilizadas en el mundo es la inseminación artificial, sin embargo, presenta dificultades en detección de celo y sobre todo bajos índices de concepción. El objetivo de esta investigación es determinar la tasa de concepción en inseminación artificial a tiempo fijo con hormona gonadotrofina coriónica equina y sin hormona gonadotrofina coriónica equina. Se utilizó un protocolo de sincronización de celo modificado de Gabriel Bo, en el cual incluiremos la aplicación de gonadotrofina coriónica equina (eCG). El experimento contó con 42 vacas de 1 a 5 partos y 90 días post parto, se realizó una evaluación transrectal del aparato reproductivo para luego sincronizar, se dividieron en 2 tratamiento: “T1” protocolo con eCG (n=21) y “T2” protocolo sin eCG (n=21). Para el “T1” el día de inicio se considera como día cero lo cual consiste en colocar un dispositivo intravaginal DIB<sup>®</sup>, seguido de la aplicación de 0.8ml de benzoato de estradiol (ESTROVET<sup>®</sup>). El día 8, se retiró el dispositivo DIB<sup>®</sup> más 2ml de prostaglandina (SINCROCIO<sup>®</sup>) más 0.5ml de cipionato de estradiol (ESTROGAL<sup>®</sup>) y 2ml de hormona gonadotrofina coriónica equina. El “T2”, fue similar al protocolo anterior con la diferencia de que no se suministró hormona gonadotrofina coriónica equina. 50 horas después de retirado el dispositivo se inseminó y se aplicó 2ml de GnRh (CONCEPTASE<sup>®</sup>). 40 días después se hizo diagnóstico de preñez con ultrasonografía. Los datos fueron evaluados por un cuadro anova. Los resultados sugieren que no existe diferencia estadística significativa entre los grupos tratados, pero si diferencias numéricas a favor del tratamiento 1. En conclusión, el uso de hormona gonadotrofina coriónica equina eleva los porcentajes de preñez.

Palabras claves: Ciclo estral, protocolo, ovulación, celo.

## ABSTRACT

One of the most used biotechnologies in the world is artificial insemination, however, it presents difficulties in heat detection and especially low conception rates. The objective of this research is to determine the conception rate in fixed-time artificial insemination with equine chorionic gonadotropin hormone and without equine chorionic gonadotropin hormone. A modified Gabriel Bo heat synchronization protocol was used, in which we will include the application of equine chorionic gonadotropin (eCG). The experiment consisted of 42 cows from 1 to 5 parturitions and 90 days post partum, a transrectal evaluation of the reproductive system was carried out and then synchronized, they were divided into 2 treatments: "T1" protocol with eCG (n = 21) and "T2" protocol without eCG (n = 21). For "T1" on day 0 a DIB® intravaginal device plus 0.8ml of estradiol benzoate (ESTROVET®) was placed. Day 8, the DIB® plus 2ml of prostaglandin (SINCROCIO®) plus 0.5ml of estradiol cypionate (ESTROGAL®) and 2ml of equine chorionic gonadotropin hormone were withdrawn. The "T2" was similar to the previous protocol but no equine chorionic gonadotropin hormone was delivered. 50 hours after removal, the device was inseminated and 2 ml of GnRh (CONCEPTASE□) was applied. 40 days later a pregnancy diagnosis was made with ultrasound. The data were evaluated by an anova table. The results suggest that there is no statistically significant difference between the treated groups, but there are numerical differences in favor of treatment 1. In conclusion, the use of the hormone equine chorionic gonadotropin increases the pregnancy rates.

**Keywords:** estrous cycle, protocol, ovulation, heat.

## I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día la ganadería exige a los productores una mayor eficacia para dar mayor rentabilidad de las explotaciones de ganado vacuno, en esta realidad, la optimización de la eficiencia reproductiva es uno de los principales factores que contribuyen a mejorar las utilidades. No hay dudas que la tasa de preñez y sobre todo su distribución, tienen un impacto muy importante sobre la situación económica de un establecimiento de cría (Baruselli et al., 2005). Conforme pasan los años se viene trabajando en el desarrollo de protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), lo que ha aumentado significativamente la cantidad de vacas incluidas en estos programas (Baruselli et al., 2005).

El uso de dispositivos de P4 en combinación con eCG ha sido utilizado en vacas en anestro postparto. La eCG tiene un efecto similar a la FSH y su administración al momento de retirar el implante puede estimular el crecimiento folicular y la producción de estrógenos que conduciría a una liberación preovulatoria de LH en un número importante de animales (Villa N, et al., 2007). Buscando mejorar la detección de celo en los hatos ganaderos, se realizaron protocolos de sincronización de ovulación, lo que, a su vez nos facilita la inseminación a un gran número de vacas en un lapso de tiempo determinado. Dichos tratamientos se denominan inseminación artificial a tiempo fijo (Bo et al., 2002).

A través de los años los protocolos para controlar el ciclo estral en la vaca evolucionaron favorablemente, probando diferentes hormonas y combinaciones de las mismas. Primero, se hicieron estudios sobre la utilización de progesterona exógena con el fin de prolongar la fase lútea. Años más tarde, decidieron utilizar una asociación de 2 estrógenos y gonadotropinas. Después, se empezaron a utilizar prostaglandina para acortar la fase lútea, para luego ser asociada con progesterona. En la actualidad, se han hecho estudios de las ondas foliculares que mostraron que la dinámica folicular se produce desde las primeras semanas de desarrollo embrionario (Motta P, 2011)

Se verificó que con la aplicación de eCG el día 8 de sincronización se consiguen cuerpos lúteos únicos de mayor tamaño, incrementando así la tasa de preñez (Nasser et al., 2004). De igual manera en un estudio realizado encontraron que con la aplicación de la eCG al día 8 se mejora la tasa de aprovechamiento (Tovio N, 2011). En hembras receptoras cruzadas *Bos Indicus X Bos Taurus*. Se han

realizado estudios utilizando eCG en donde se ha observado el incremento en las tasas de preñez en programas de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) (Baruselli et al., 2003; Bó, 2003; Sousa et al).

Una de las biotecnologías más utilizadas en el mundo es la inseminación artificial, sin embargo, presenta dificultades en detección de celo y sobre todo bajos índices de concepción. El objetivo de esta investigación es determinar la tasa de concepción en inseminación artificial a tiempo fijo con hormona gonadotrofina coriónica equina y sin hormona gonadotrofina coriónica equina. Se utilizó un protocolo de sincronización de celo modificado de Gabriel Bo, en el cual incluiremos la aplicación de gonadotrofina coriónica equina (eCG).

## II. MATERIAL Y MÉTODOS

### 1.1. Objeto de estudio

El objeto estudio son los protocolos de inseminación artificial.

### 1.2. Variable de estudio

#### Variable dependiente.

- Tasa de concepción

#### Variable independiente.

- Protocolo de inseminación artificial a tiempo fijo con hormona gonadotrofina coriónica equina.
- Protocolo de inseminación artificial a tiempo fijo sin hormona gonadotrofina coriónica equina.

### 1.3. Tipo de estudio

El presente trabajo de investigación es experimental.

### 1.4. Diseños de la investigación

En la presente investigación se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con 2 tratamientos y 21 repeticiones, se realizó el análisis de varianza para determinar las diferencias significativas entre los tratamientos y la prueba de Duncan para comparar las medias de los tratamientos en los parámetros evaluados, se trabajó con un nivel de significancia de 0.5.

Modelo aditivo línea: es un modelo aditivo lineal tipo 1.

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = observación experimental.

$\mu$  = efecto de la media general.

$t_i$  = efecto del i-ésimo tratamiento.

$\epsilon_{ij}$  = error experimental.

Para el análisis de los datos se realizó la prueba con un cuadro ANOVA, con un grado de significación al 5%, para determinar la diferencia significativa o el no entre tratamientos.



### **1.5. Población**

**P1:** El universo de la población está conformado por los 270 bovinos del fundo Santa Elena.

### **1.6. Muestra y muestreo**

Está definida por 42 vacas, las cuales fueron seleccionadas del total de la población por el método de evaluación transrectal.

#### **Muestreo**

Se dividirá en dos grupos: T1, 21 vacas con protocolo con eCG y T2, 21 vacas con protocolo sin eCG.

- Edad: 2.5 a 6 años.
- Número de partos: 1 a 5, no se tomará en cuenta las vaquillas.
- Ultimo parto:  $\geq 90$  días.
- corporal (CC):  $\geq 2.5$  y  $\leq 4.0$ .

### **1.7. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

#### **a) Selección de las vacas**

Se evaluó previamente a 80 vacas del fundo Santa Elena a través de un examen transrectal para de esta manera evaluar si está en condiciones para ingresar al protocolo de inseminación a tiempo fijo de las cuales mediante un examen del sistema reproductivo mediante palpación transrectal para descartar animales con problemas y rechazar aquellos animales que no se encuentren dentro de los parámetros establecidos, dentro de las cuales 42 vacas fueron seleccionadas para ser sincronizadas y para posteriormente ser inseminadas.

## b) Sincronización de celo

El protocolo de sincronización se hizo tal como se muestra en la tabla.

**Tabla 1.** Protocolo de sincronización de celo con eCG.

<b>Día Protocolo</b>	<b>Mañanas (8 a.m.)</b>
Día 0	Colocar P4 (DIB <sup>®</sup> 0.5gr) + 0.8 ml BE (Estrovet <sup>®</sup> )
Día 1	
Día 2	
Día 3	
Día 4	
Día 5	
Día 6	
Día 7	
Día 8	Retiro de P4 + 2.5ml PG (Sincrocio <sup>®</sup> ) + eCG (Novormon <sup>®</sup> )2 ml +CE (Estrogal <sup>®</sup> ) 0.5 ml
Día 10	IATF + GnRh (Conceptase <sup>®</sup> ) 2 ml (50 horas post retiro del implante DIB <sup>®</sup> )

Fuente: Modificación del protocolo de Gabriel Bo (2002)

### ➤ Tratamiento 1

El protocolo utilizado es una modificación de Gabriel Bo y consiste en lo siguiente:

- En el día 0 se insertar un dispositivo (DIB de 0.5 gr) junto con 0.8ml de Benzoato de Estradiol (Estrovet<sup>®</sup>) por vía intramuscular ( para sincronizar el desarrollo folicular), se debe resaltar que el uso de estrógenos al comienzo del tratamiento es con el fin de iniciar una atresia folicular ya existente y así impedir el desarrollo de folículos persistentes ya que baja considerablemente la fertilidad, una vez que los folículos se atresia emerge una nueva onda folicular a los 4 días, de esta manera se garantiza el surgimiento de un nuevo folículo y viable en el día que se retira el dispositivo intravaginal.
- En el día 8 se retira el dispositivo, se aplicó 2.5 ml de prostaglandina (Sincrocio<sup>®</sup>) esto para inducir luteólisis, administrar 0.5ml de cipionato de estradiol (Estrogal<sup>®</sup>) para sincronizar ovulación, finalmente administrar 2 ml de eCG (Novormon<sup>®</sup>) que ayudara a una buena ovulación y a la formación de un cuerpo lúteo accesorio la cual incrementará las concentraciones de P4 en la sangre de la vaca así

como el porcentaje de preñez.

- Se realiza IATF a las 50 horas de retirado el implante junto con la administración de 2 ml GnRh, para un aumento en los picos de LH y así tener una buena ovulación. Se retiró el dispositivo el día 8 para de esta manera asegurar un mayor crecimiento del folículo dominante.

**Tabla 2.** Protocolo de sincronización de celo sin eCG.

<b>Día Protocolo</b>	<b>Mañanas (8 a.m.)</b>
Día 0	Colocar P4 (DIB <sup>®</sup> 0.5gr) + 0.8 ml BE (Estrovet <sup>®</sup> )
Día 1	
Día 2	
Día 3	
Día 4	
Día 5	
Día 6	
Día 7	
Día 8	Retiro de P4 + 2.5mlPG (Sincrocio <sup>®</sup> ) +CE (Estrogal <sup>®</sup> ) 0.5ml
Día 10	IATF + GnRh (Conceptase <sup>®</sup> ) 2 ml (50 horas post retiro del implante DIB <sup>®</sup> )

Fuente: modificación del protocolo de Gabriel Bo (2002).

➤ **Tratamiento 2**

- En el día 0 se insertó un dispositivo (DIB de 0.5 gr) junto con 0.8ml de Benzoato de Estradiol (Estrovet<sup>®</sup>) por vía intramuscular ( para sincronizar el desarrollo folicular), es necesario enfatizar en el uso de estrógenos al comienzo del tratamiento para provocar la atresia de los folículos existentes e impedir de esta manera la formación de folículos persistentes que interfieren negativamente en la fertilidad, como la atresia es seguida de una nueva onda folicular a los 4 días, se asegura de esta manera la presencia de un folículo nuevo y viable en el momento de retirar el dispositivo.
- En el día 8 se retiró el dispositivo, se aplicó 2.5 ml de prostaglandina (Sincrocio<sup>®</sup>) esto para inducir luteólisis, administrar 0.5ml de cipionato de estradiol (Estrogal<sup>®</sup>) para sincronizar ovulación, en este protocolo no se aplicó la hormona gonadotrofina coriónica equina

(eCG).

- Se realizó IATF a las 50 horas de retirado el implante junto con la administración de 2 ml GnRh, para un aumento en los picos de LH y así tener una buena ovulación.

**c) Semen utilizado**

- La colecta de semen se realizó en un toro de raza Angus rojo el cual se encuentra en la estación experimental de la universidad nacional Toribio Rodríguez de Mendoza-Pomacochas. Para la colecta de semen se utilizó la técnica de la vagina artificial, luego de la colecta se procedió a evaluar y a empajillar el semen, para luego ser trasladada de manera fresca o refrigerada al lugar de la inseminación con la utilización de una caja de tecnopor a una temperatura de 15 a 20 °C.

**d) Recolección de datos**

- Para la recolección de datos se utiliza técnica de observación directa presenciando todas las actividades que se realizaron, como la selección de vacas para el protocolo, sincronización de celo, inseminación artificial, y diagnóstico de preñez, luego se solicitó el acceso a los registros reproductivos de las vacas de la ganadería.
- Se solicitó los registros para poder determinar la edad de las vacas, número de partos, puerperio, y así poder realizar los registros para el trabajo de investigación

**e) Elaboración de registros**

Recolectados los datos se elaboró los registros teniendo en cuenta los aspectos que se encuentran en la siguiente tabla.

**Tabla 3.** Vacas inseminadas utilizando el protocolo T1, con eCG.

N°	ARETE	EDAD		DIAS POSTPARTO
		MESES	AÑOS	
1	211	64.7	5.4	99
2	151	58.7	4.9	111
3	168	64.7	5.4	123
4	81	52.7	4.4	143
5	189	64.7	5.4	90
6	104	42.6	3.6	213
7	233	47.7	4.0	142
8	118	41.8	3.5	156
9	39	50.9	4.2	209
10	17	60	5.0	226
11	143	51.7	4.3	156
12	214	57.3	4.8	92
13	73	52.7	4.4	153
14	213	39.9	3.3	233
15	125	36.1	3.0	212
16	19	42.7	3.6	98
17	166	75.7	6.3	190
18	171	63.1	5.3	178
19	96	68.8	5.7	186
20	121	70	5.8	139
21	152	59.9	5.0	219

**Tabla 4.** Vacas inseminadas con el protocolo T2, sin eCG.

N°	ARETE	EDAD		DIAS POSTPARTO
		MESES	AÑOS	
1	159	55.6	4.6	93
2	5	77.6	6.5	122
3	65	54.8	4.6	200
4	21	45.7	3.8	143
5	108	57.6	4.8	135
6	77	65.8	5.5	213
7	75	43.6	3.6	142
8	8	56.9	4.7	156
9	122	34.6	2.9	209
10	262	61.4	5.1	226
11	30	59	4.9	156
12	105	56.8	4.7	92
13	13	52.7	4.4	208
14	155	74.2	6.2	219
15	160	36.1	3.0	129
16	49	42.7	3.6	93
17	232	75.7	6.3	96
18	62	63.1	5.3	145
19	47	68.8	5.7	148
20	162	70	5.8	90
21	14	67.9	5.7	111

**f) Diagnóstico de preñez**

El diagnóstico de gestación se realizó a los 40 días post inseminación artificial.

Se pasó las vacas por una manga, y se inmovilizó cada vaca con un brete, para así facilitar el trabajo del profesional para que las diagnostique utilizando un ecógrafo.

### III. RESULTADOS.

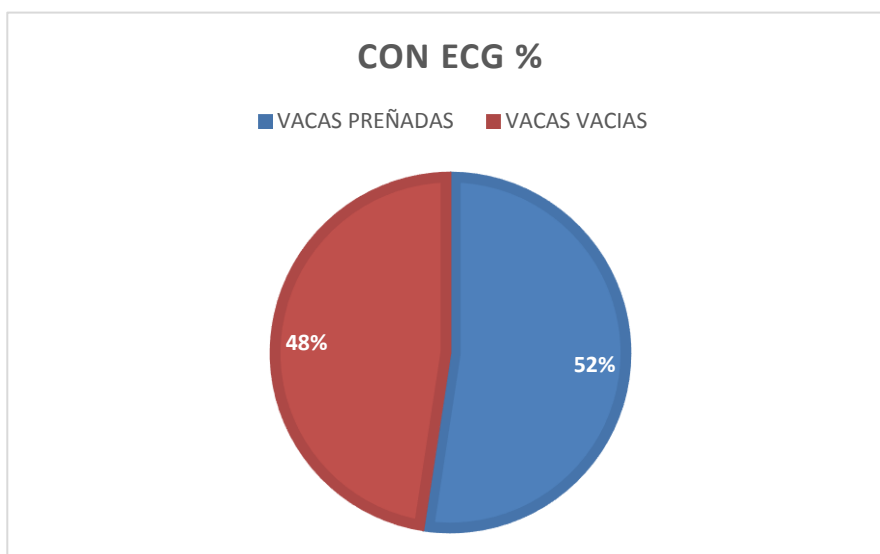
#### 1.1. Evaluación de la preñez

**Tabla 5.** Evaluación de preñez a los 40 días post inseminación artificial utilizando los protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo con y sin eCG.

GRUPO	CON eCG CANT.	SIN eCG CANT.
VACAS PREÑADAS	11	8
VACAS VACIAS	10	13

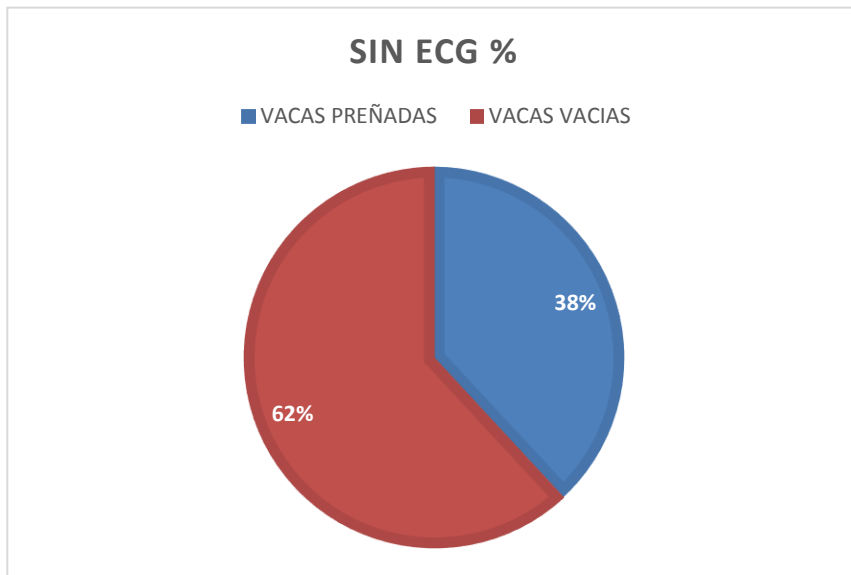
En la tabla 07, se puede observar que al utilizar el protocolo de sincronización de celo con eCG, se obtuvo mayor porcentaje de vacas preñadas que al utilizar un protocolo sin eCG. Donde la diferencia entre vacas preñadas y vacías es visible pero no significativo.

**Figura 1.** Porcentaje de vacas preñadas y vacías utilizando el protocolo con hormona gonadotrofina coriónica equina.



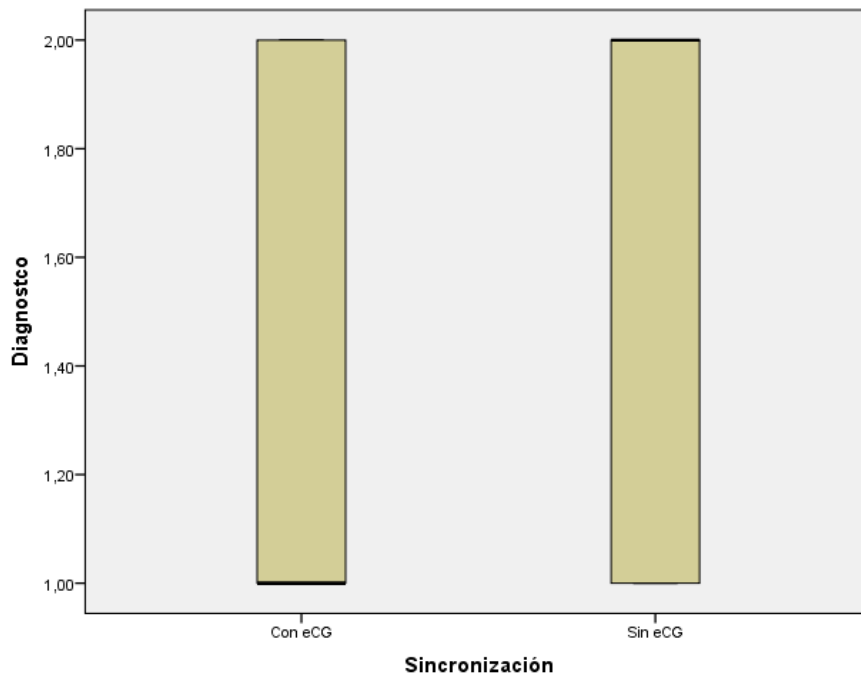
Como se observa en el gráfico 1, tenemos que con la utilización de protocolo con hormona gonadotrofina coriónica equina el porcentaje de vacas preñadas es de 52% lo que es mayor que la cantidad de vacas vacías que es de 48%.

**Figura 2.** Porcentaje de vacas preñadas y vacías utilizando el protocolo sin hormona gonadotrofina coriónica equina.



Como se observa en el gráfico 2, tenemos que con la utilización de protocolo sin hormona gonadotrofina coriónica equina el porcentaje de vacas preñadas es de 38% lo que es menor que la cantidad de vacas vacías que es de 62%.

**Figura 3.** Diagnostico



En el gráfico anterior se puede observar que los datos son homogéneos, ya que hay una igualdad de resultados.



#### IV. DISCUSIÓN

Espinoza (2010), realizó un estudio, Para evaluar la respuesta de vacas sometidas a dos protocolos de sincronización de la ovulación. Al grupo uno (T1) se aplicó un implante intravaginal con 1,3 g de progesterona, más 2 mg de benzoato de estradiol (BE); al retiro, siete días después, se administró 150 mg de D-Cloprostenol (PgF<sub>2</sub>α) y, 24 horas más tarde, 1 mg de benzoato de estradiol. Para el grupo 2 (T2), se realizó un protocolo similar al primero, con la diferencia que al día 7 se aplicó 500 UI de gonadotrofina coriónica equina (eCG) y al momento de la inseminación, se aplicó 100 mg de gonadorelina (GnRH). Todas fueron inseminadas 56 horas después de retirado el implante y el diagnóstico de preñez se dio a los 50 días de la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF). Se encontró diferencias estadísticas significativas entre los dos tratamientos ( $p < 0,05$ ) en favor del T2 (eCG +GnRH) con una tasa de preñez del 69 % con respecto al T1 que fue del 36 %. En la investigación realizada, utilizando el mismo protocolo, endone se administró la eCG al día 8, y con el diagnóstico de preñez a los 40 días post inseminación, se obtuvo el 52.4 % de tasa de preñez, menor a la tasa de preñez presentada por Espinosa.

En el trabajo de investigación que se desarrolló se utilizaron 2 protocolos modificado de Gabriel Bo, en donde en el primer protocolo se llevaron a cabo las siguientes actividades: día cero se colocó el DIV (DIB<sup>®</sup>) y se les aplicó 0,8 ml de Benzoato de estradiol (Estrovet<sup>®</sup>) y en el día 8 se les retiro el dispositivo y se inyectaron 2.5ml de prostaglandina (Sincrocio), junto con 0.5 ml de Cipionato de estradiol (Estrogal<sup>®</sup>) y 2 ml eCG (NOVORMON<sup>®</sup>). Con respecto al segundo protocolo es similar al primero, con la diferencia que no se aplica la hormona gonadotrofina coriónica equina (eCG) (NOVORMON<sup>®</sup>). Se obtuvo una tasa de concepción de 52.4% con respecto al protocolo endone se utilizó eCG. Mientras (Fernández *et al.*, 2017) utilizando un protocolo en donde se aplicó eCG, obtuvo una tasa de concepción de 45%, menor al resultado obtenido en éste proyecto de tesis.

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar la tasa de concepción a través del uso de eCG en un lote de 42 animales *bos indicus* en el fundo Santa Elena, Bagua grande en donde dichas vacas fueron servidas mediante la técnica biotecnológica del uso de semen fresco, se obtuvo un resultado con una

tasa de concepción de 45.2 % estos resultados fueron comprobados a través del uso de la ultrasonografía evaluados a los 40 días después de la inseminación. Estos resultados fueron superados por (Ezequiel, 2015). Quien realizó un trabajo de IATF con semen fresco vs semen crioprecervado en donde se utilizó: semen fresco (790 vientres) y semen crioprecervado (519 vientres), los resultados obtenidos del análisis, mostraron diferencia significativa, obteniéndose un porcentaje de preñez de 66% y 55.23% respectivamente, se concluye que el uso de semen fresco en los rodeos evaluados, logro incrementar los porcentajes de preñez obtenidos en IATF, de manera significativa sobre el uso de semen crioprecervado.

## V. CONCLUSIONES

Los porcentajes de preñez obtenidos para el T1 IATF con eCG fue de 52.4% y para el T2 IATF sin eCG fue del 38.1%, lo que nos lleva a la conclusión de que el protocolo en el que se utilizó eCG presentó una mayor tasa de concepción.

No se determinó diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, pero se observó que el tratamiento con hormona gonadotrofina coriónica equina (eCG) presentó mayor porcentaje de vacas preñadas.

La eficacia reproductiva óptima es crucial para incrementar los rendimientos netos. Sin embargo, la variabilidad de las respuestas a los tratamientos tradicionales y el tiempo y esfuerzo que se requieren para realizar la detección del celo han afectado al rendimiento reproductivo de los rodeos. La incorporación de técnicas diseñadas para controlar la dinámica de la onda folicular y la ovulación en los últimos años ha reducido los problemas asociados con la detección del celo. Además, los tratamientos con dispositivos de liberación de progesterona, estradiol y eCG han brindado la posibilidad de aplicar la IATF con altas tasas de preñez en vacas cíclicas y no cíclicas.

## VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda hacer más estudios de investigación referente al uso de la hormona gonadotrofina coriónica equina en el ámbito de la región amazonas, especialmente en las zonas ganaderas de Molinopampa y Alto Imaza para de esa manera evaluar el protocolo utilizado en este trabajo de investigación a más piso altitudinal.

En este trabajo de investigación se llevó a cabo la evaluación de protocolos de sincronización de celo utilizando la hormona gonadotrofina coriónica equina, en vacas *bos indicus* en zona tropical a 450 msnm. Por lo que se recomienda realizar trabajo en vacas *bos Taurus* para de esta manera comparar los porcentajes de concepción.

Sugerir a los ganaderos que incorporen en sus trabajos de campo la utilización de protocolos de sincronización, pues son una herramienta biotecnológica que les va a ayudar a inseminar grupos grandes de vacas sin la necesidad de observar celo, así como también tener grupos homogéneos de terneros para brindarles un mejor instrumento de organización de sus ganaderías.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Bó et al. (2002). Tratamientos hormonales para inseminación artificial a tiempo fijo en bovinos para carne: algunas experiencias realizadas en Argentina. *Sitio Argentino de Producción Animal*, 1-14. Recuperado el 15 de Octubre de 2019, de [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/inseminacion\\_artificial/26-tratamientos\\_hormonales\\_ia\\_tiempo\\_fijo.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/26-tratamientos_hormonales_ia_tiempo_fijo.pdf)
- Baruselli P, B. G. (2005). Introduccion de la IATF en el manejo reproductivo de rebaños de ganado de engorde en brasil. *intervet*, 4-30.
- Ezequiel L.,(2015) Comparación entre uso de semen fresco versus congelado en programas de IATF. Universidad nacional de Córdoba Facultad de Ciencias Agropecuarias, Córdoba.
- Fernandez F,. (2017). Porcentaje de Concepción en Vacas Bos indicus Utilizando Sincronización de Estro e Inseminación Artificial a Tiempo fijo (IATF). *REDVET*, 1-3. Obtenido de <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.iracbiogen.com.ar/admin/biblioteca/documentos/t.f.outlopepe.docx&ved=2ahUKEwiojuKvrNPtAhVHH7kGHQDcDGoQFjAAegQIARAB&usg=AOvVaw3FS9jj0BNn8xVmkTwXouNO>
- Tivio N, (2011)Efectos de la aplicación de eCG (Día 5 u 8) sobre el desarrollo del cuerpo lúteo, nivel de progesterona y tasa de preñez en hembras receptoras de embriones bovinos . . Universidad Nacional de Colombia, Bogotá., D.C. Colombia.
- Espinosa M,. (2010). Efectos de diferentes protocolos para IATF sobre la tasa de preñez aplicados en ganado lechero. Facultad de ciencias agropecuarias escuela para graduados Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, iran. Obtenido de <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.iracbiogen.com.ar/admin/biblioteca/documentos/Trabajo%2520Final%2520Marcia%252>

Motta P,. (2011). dinámica folicular en la vida reproductiva de la hembra bovina. vet.zootec., 98- 99. Villa N, et al C. A. (2007). Evaluación de Cuatro Protocolos de Sincronización Para Inseminación a Tiempo Fijo en Vacas Bos indicus Lactantes. Rev. Cient. (Maracaibo) v.17 n.5 Maracaibo oct. 2007, 11-12

## VIII. ANEXOS

**Tabla 6.** Registro reproductivo de vacas que fueron inseminadas con semen fresco

CANT	ARETE	FECHA PROTOCOLO	EDAD (Meses)	DIAS POST PARTO	RAZA	PROTOCOLO
1	211	11/10/2018	64.7	99	BRAHAMAN	CON ECG
2	151	11/10/2018	58.7	111	BRAHAMAN	CON ECG
3	5	11/10/2018	77.6	122	BRAHAMAN	SIN ECG
4	65	11/10/2018	54.8	200	BRAHAMAN	SIN ECG
5	189	11/10/2018	64.7	90	BRAHAMAN	CON ECG
6	104	11/10/2018	42.6	213	BRAHAMAN	CON ECG
7	21	11/10/2018	45.7	143	BRAHAMAN	SIN ECG
8	118	11/10/2018	41.8	156	BRAHAMAN	CON ECG
9	105	11/10/2018	56.8	92	BRAHAMAN	SIN ECG
10	13	11/10/2018	52.7	208	BRAHAMAN	SIN ECG
11	143	11/10/2018	51.7	156	BRAHAMAN	CON ECG
12	214	11/10/2018	57.3	92	BRAHAMAN	CON ECG
13	47	11/10/2018	68.8	148	BRAHAMAN	SIN ECG
14	162	11/10/2018	70	90	BRAHAMAN	SIN ECG
15	14	11/10/2018	67.9	111	BRAHAMAN	SIN ECG
16	19	11/10/2018	42.7	98	BRAHAMAN	CON ECG
17	166	11/10/2018	75.7	190	BRAHAMAN	CON ECG
18	49	11/10/2018	42.7	93	BRAHAMAN	SIN ECG
19	232	11/10/2018	75.7	96	BRAHAMAN	SIN ECG
20	121	11/10/2018	70	139	BRAHAMAN	CON ECG
21	262	11/10/2018	61.4	226	BRAHAMAN	SIN ECG
22	159	11/10/2018	55.6	93	BRAHAMAN	SIN ECG
23	168	11/10/2018	64.7	123	BRAHAMAN	CON ECG
24	8	11/10/2018	56.9	156	BRAHAMAN	SIN ECG
25	233	11/10/2018	47.7	142	BRAHAMAN	CON ECG
26	108	11/10/2018	57.6	135	BRAHAMAN	SIN ECG
27	77	11/10/2018	65.8	213	BRAHAMAN	SIN ECG
28	75	11/10/2018	43.6	142	BRAHAMAN	SIN ECG
29	81	11/10/2018	52.7	143	BRAHAMAN	CON ECG

30	122	11/10/2018	34.6	209	BRAHAMAN	SIN ECG
31	152	11/10/2018	59.9	219	BRAHAMAN	CON ECG
32	30	11/10/2018	59	156	BRAHAMAN	SIN ECG
33	39	11/10/2018	50.9	209	BRAHAMAN	CON ECG
34	17	11/10/2018	60	226	BRAHAMAN	CON ECG
35	155	11/10/2018	74.2	219	BRAHAMAN	SIN ECG
36	160	11/10/2018	36.1	129	BRAHAMAN	SIN ECG
37	171	11/10/2018	63.1	178	BRAHAMAN	CON ECG
38	96	11/10/2018	68.8	186	BRAHAMAN	CON ECG
39	62	11/10/2018	63.1	145	BRAHAMAN	SIN ECG
40	73	11/10/2018	52.7	153	BRAHAMAN	CON ECG
41	213	11/10/2018	39.9	233	BRAHAMAN	CON ECG
42	125	11/10/2018	36.1	212	BRAHAMAN	CON ECG



**Tabla 7.** Vacas inseminadas utilizando la hormona gonadotrofina coriónica equina (eCG).

N°	Identificación de la vaca	Fecha de I. A	Toro	Diagnóstico	
				Preñada	Vacía
1	211	15/12/2018	GRECO	X	
2	151	15/12/2018	GRECO	X	
3	168	15/12/2018	GRECO		X
4	81	15/12/2018	GRECO	X	
5	189	15/12/2018	GRECO		X
6	104	15/12/2018	GRECO	X	
7	233	15/12/2018	GRECO		X
8	118	15/12/2018	GRECO		X
9	39	15/12/2018	GRECO	X	
10	17	15/12/2018	GRECO	X	
11	143	15/12/2018	GRECO		X
12	214	15/12/2018	GRECO		X
13	73	15/12/2018	GRECO		X
14	213	15/12/2018	GRECO		X
15	125	15/12/2018	GRECO		X
16	19	15/12/2018	GRECO	X	
17	166	15/12/2018	GRECO	X	
18	171	15/12/2018	GRECO	X	
19	96	15/12/2018	GRECO	X	
20	121	15/12/2018	GRECO		X
21	152	15/12/2018	GRECO	X	

**Tabla 8.** Vacas inseminadas sin la hormona gonadotrofina coriónica equina (eCG)

	Identificación de la vaca	Fecha de I. A	toro	Diagnóstico	
				preñada	Vacía
1	159	15/12/2018	GRECO		X
2	5	15/12/2018	GRECO	X	
3	65	15/12/2018	GRECO		X
4	21	15/12/2018	GRECO		X
5	108	15/12/2018	GRECO	X	
6	77	15/12/2018	GRECO	X	
7	75	15/12/2018	GRECO		X
8	8	15/12/2018	GRECO		X
9	122	15/12/2018	GRECO	X	
10	262	15/12/2018	GRECO		X
11	30	15/12/2018	GRECO	X	
12	105	15/12/2018	GRECO		X
13	13	15/12/2018	GRECO		X
14	155	15/12/2018	GRECO		X
15	160	15/12/2018	GRECO		X
16	49	15/12/2018	GRECO		X
17	232	15/12/2018	GRECO	X	
18	62	15/12/2018	GRECO	X	
19	47	15/12/2018	GRECO	X	
20	162	15/12/2018	GRECO		X
21	14	15/12/2018	GRECO		X

**Tabla 9.** Resultados generales

PROTOCOLO	PREÑADAS	VACIAS	TOTAL
CON Ecg	11	10	21
SIN Ecg	8	13	21
TOTAL	19	23	42

**Tabla 10.** Diagnóstico Cuadro anova.

	Suma de cuadrados	df	Cuadrada media	F	Sig.
Entre grupos	,214	1	,214	,841	,365
Dentro del grupo	10,190	40	,255		
Total	10,405	41			

**Tabla 11.** Estadístico descriptivo.

Sincronización		Statistic	Std. Error	
Diagnostco	Mean	1,4762	,11168	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound	1,2432 1,7091	
	5% Trimmed Mean	1,4735		
	Median	1,0000		
	Variance	,262		
	Con eCG	Std. Deviation	,51177	
	Minimum	1,00		
	Maximum	2,00		
	Range	1,00		
	Interquartile Range	1,00		
	Skewness	,103	,501	
	Kurtosis	-2,211	,972	
	Mean	1,6190	,10859	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound	1,3925 1,8456	
	5% Trimmed Mean	1,6323		
	Median	2,0000		
	Variance	,248		
	Sin eCG	Std. Deviation	,49761	
	Minimum	1,00		
	Maximum	2,00		
Range	1,00			
Interquartile Range	1,00			
Skewness	-,529	,501		
Kurtosis	-1,913	,972		

Anexo 3: panel fotográfico

HORMONAS Y MATERIALES



Gonadotropina coriónica equina



Dispositivo intravaginal (DIB)



Prostaglandina



Preparación de desinfectante



Implantador de DIB



Estrógeno



SELECCIÓN E INICIO DE PROTOCOLO



INSEMINACIÓN ARTIFICIAL





DIAGNÓSTICO DE PREÑEZ

