

**UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE  
MENDOZA DE AMAZONAS**



**FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA AGRONEGOCIOS  
Y BIOTECNOLOGÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA**

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

**EFFECTO DE LA GONADOTROPINA CORIÓICA  
EQUINA EN EL ÍNDICE DE PREÑEZ EN RECEPTORAS  
CEBUINAS, UTCUBAMBA; AMAZONAS.**

**Autor(a) : Bach. Fredman Zumaeta Barrientos**

**Asesor(a) : M. Sc. Nilton Luis Murga Valderrama.**

**Registro (.....)**

**CHACHAPOYAS - AMAZONAS**

**2021**

## **DEDICATORIA**

A mis padres Rigoberto Fernando Zumaeta López e Isabel Presila Barrientos Mestanza quienes siempre me apoyaron económica y moralmente para llegar a cumplir uno de mis sueños ser Ing. Zootecnista. A mis hermanos y amigos que me brindaron su apoyo en los malos y buenos momentos.

Fredman Zumaeta Barrientos

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres, hermanos y familiares que me apoyaron durante todo este periodo de formación académica profesional.

A la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza (UNTRM), Facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología (FIZAB).

Al fundo Santa Elena por permitirme realizar esta investigación en su ganadería.

A mi asesor M. Sc. Nilton Luis Murga Valderrama por su paciencia, dedicación, motivación, criterio, y contribución para la elaboración y ejecución de este proyecto de investigación.

A los docentes de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza un agradecimiento especial por compartir sus conocimientos y valores para mi formación profesional.

Finalmente a las personas que de alguna u otra manera apoyaron en el desarrollo de este trabajo de investigación

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

**Ley de creación N° 27347**

**Dr. Policarpio Chauca Valqui**

**RECTOR**

**Dr. Miguel Ángel Barrena Gurbillón**

**VICERECTOR ACADÉMICO**

**Dra. Flor Teresa García Huamán**

**VICERECTOR DE INVESTIGACIÓN**

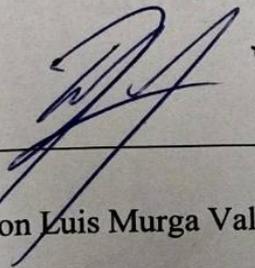
**M. Sc. Nilton Luis Murga Valderrama**

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

## VISTO BUENO DEL ASESOR

Yo, Nilton Luis Murga Valderrama, docente a tiempo completo de la carrera profesional de Ingeniería Zootecnista, hace constar que he asesorado el proyecto de tesis titulado **“EFECTO DE LA GONADOTROPINA CORIÓNICA EQUINA EN EL ÍNDICE DE PREÑEZ EN RECEPTORAS CEBUINAS, UTCUBAMBA; AMAZONAS ”** presentado por el bachiller Fredman Zumaeta Barrientos ; egresado de la Facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología de la UNTRM dando el visto bueno a la presente tesis.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que se estimen convenientes.

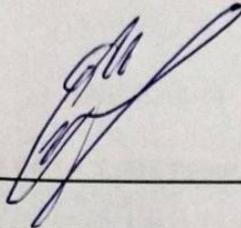


---

M. Sc. Nilton Luis Murga Valderrama

Asesor

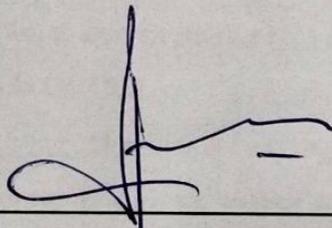
**JURADO**



---

**PRESIDENTE**

Ing. César Augusto Maraví Carmen



---

**SECRETARIO**

M. Sc. Hugo Frias Torres



---

**VOCAL**

M.Sc. Reiner Pedro Gabriel Reátegui Inga



**ANEXO 3-O**

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

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

EFFECTO DE LA GONADOTROPINA CORIÓNICA EQUINA EN EL INDICE  
DE PREÑEZ EN RECEPTORAS CEBUINAS, UTCUBAMBA, AMAZONAS

presentada por el estudiante ( )/egresado (x) Fredman Zumaceta Barrientos  
de la Escuela Profesional de Ingeniería Zootecnista  
con correo electrónico institucional \_\_\_\_\_

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

- a) La citada Tesis tiene 23 % 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.
- b) 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, 01 de Marzo del 2021

  
SECRETARIO

  
VOCAL

  
PRESIDENTE

OBSERVACIONES:

.....  
.....



**ANEXO 3-Q**

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

En la ciudad de Chachapoyas, el día 22 de Mayo del año 2020 siendo las 10:00 horas, el aspirante: Fredman Zumaeta Barrientos defiende en sesión pública presencial ( ) / a distancia (x) la Tesis titulada: EFEECTO DE LA GONADOTROPINA CORIONICA EQUINA EN EL INDICE DE PREÑEZ EN RECEPTORAS CEBUINAS, ULCUBANBA, AMAZONAS, teniendo como asesor a M. Sc. Milton Luis Murga Valderrama, para obtener el Título Profesional de Ingeniero Zootecnista, a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: Ing. César Augusto Maraví Carmona

Secretario: M. Sc. Hugo Frías Torres

Vocal: M. Sc. Reiner Pedro Gabriel Reategui Inga

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.

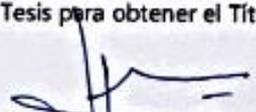
Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida a la sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado (x)

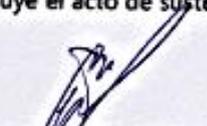
Desaprobado ( )

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 10:50 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

	Pag.
DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
RESUMEN .....	xi
ABSTRACT.....	xii
I.INTRODUCCIÓN.....	13
II.MATERIALES Y METODOS .....	15
2.2.Diseño de la Investigación.....	16
2.3.Población, Muestra y Muestreo .....	16
2.4.VARIABLES DE ESTUDIO.....	17
2.5.Métodos.....	17
III. RESULTADOS .....	23
a.Preñez .....	23
b.Tamaño de Cuerpo Lúteo .....	24
c.Índice de preñez general .....	25
IV.DISCUSIÓN.....	26
V.CONCLUSIONES .....	27
VI.RECOMENDACIONES .....	27
VII.REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	28
ANEXOS .....	30
Anexo 1. Panel fotográfico .....	33

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Materiales y equipos para la sincronización de celo y transferencia de embriones:.....	15
<b>Tabla 2.</b> Protocolo de sincronización de celo con eCG (Novormon) .....	18
<b>Tabla 3.</b> Protocolo de sincronización de celo sin eCG (Novormon) .....	19
<b>Tabla 4.</b> Lista de vacas transferidas con el protocolo de sincronización de celo con eCG (Novormon). .....	21
<b>Tabla 5.</b> Lista de vacas transferidas con Protocolo de sincronización de celo sin eCG.22	
<b>Tabla 6.</b> Resultados obtenidos del diagnóstico de preñez.....	23
<b>Tabla 7.</b> Resultados obtenidos del tamaño promedio del Cuerpo Lúteo por tratamiento. ....	24
<b>Tabla 8.</b> Protocolo de super ovulación de donadoras de Embriones. ....	30
<b>Tabla 9.</b> Lista de Vacas Donadoras de Embriones .....	30
<b>Tabla 10.</b> Cuadro de vacas sincronizadas con eCG. ....	31
<b>Tabla 11.</b> Cuadro de vacas sincronizadas sin eCG .....	31
<b>Tabla 12.</b> Prueba t-student .....	32

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Grafico 1.</b> Índice de preñez con eCG.....	23
<b>Grafico 2.</b> Índice de preñez sin eCG.....	24
<b>Grafico 3.</b> Tamaño promedio de cuerpo lúteo por tratamiento (mm).....	25
<b>Grafico 4.</b> Índice general de vacas preñadas y no preñadas. ....	25

## RESUMEN

Esta investigación se realizó con el objetivo de evaluar el efecto de la hormona Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) sobre el índice de preñez y tamaño de cuerpo lúteo en 40 vacas receptoras cruce Brahaman seleccionadas al azar; utilizando embriones en fresco de la raza Aberdeen Angus y Brangus mediante el método de Transferencia de Embriones a Tiempo Fijo (TETF), teniendo en cuenta vacas mayores a 4 años con promedio de dos parto en adelante y 60 días post parto, se realizó una evaluación del tracto reproductor para descartar problemas reproductivos que puedan alterar los resultados. Para la sincronización de celo se utilizó Progesterona (Sincrogest®) y 0.8ml de BE (Sincrodiol®); al día 8 se retiró el dispositivo de Sincrogest y se aplicó prostaglandina f2 $\alpha$  (Sincrocio®) 2ml más Cipionato de estradiol (SincroCP®) 1ml. Se dividieron en 2 tratamientos 20 unidades experimentales por tratamiento distribuidas al azar: 1) Con dosis de eCG (Novormon), 400 UI aplicado el día 8 de protocolo; 2) Sin eCG (Novormon) 0UI; el celo en las vacas se presentó el día 10. El día 16 de protocolo se realizó la transferencia de embriones a tiempo fijo (TETF) y la medida de tamaño de Cuerpo Lúteo (CL). A los 35 días post transferencia se realizó el diagnóstico de gestación con ecógrafo. Las variables de estudio fueron Índice de Preñez y Tamaño de Cuerpo Luteo. El análisis de los datos fue mediante la prueba T-Student ( $\alpha=5\%$ ) donde no se encontraron diferencias significativas para ambas variables pero se obtuvo mayor promedio de tamaño CL en el tratamiento 1 con eCG (21.95 mm) comparado con el Tratamiento 2 (19.7mm) y un índice de preñez en el Tratamiento 1 con eCG (30%) en comparación del tratamiento 2 sin eCG (20%).

**Palabras claves:** Cipionato de estradiol, cuerpo lúteo, sincronización celo.

## ABSTRACT

This investigation was carried out with the aim of evaluating the effect of the hormone Equine Chorionic Gonadotropin (eCG) on the pregnancy index and corpus luteum size in 40 randomly selected Brahaman crossbred recipient cows; using fresh embryos of the Aberdeen Angus and Brangus breed using the Fixed Time Embryo Transfer (TETF) method, taking into account cows older than 4 years with an average of two births and 60 days postpartum, an evaluation was performed of the reproductive tract to rule out reproductive problems that may alter the results. Progesterone (Sincrogest®) and 0.8ml of BE (Sincrodiol®) were used for heat synchronization; On day 8 the Sincrogest device was removed and prostaglandin  $f_2\alpha$  (Sincrocio®) 2ml plus estradiol cypionate (SincroCP®) 1ml was applied. Twenty experimental units were divided into 2 treatments per randomized treatment: 1) With doses of eCG (Novormon), 400 IU applied on day 8 of protocol; 2) Without eCG (Novormon) 0UI; The zeal in the cows was presented on day 10. On the 16th of the protocol, the transfer of embryos at a fixed time (TETF) and the measurement of corpus luteum (Cl) size was performed. At 35 days post transfer, the diagnosis of gestation with ultrasound was performed. The study variables were Pregnancy Index and Luteo Body Size. The data was analyzed using the T-Student test ( $\alpha = 5\%$ ) where no significant differences were found for both variables but a higher average CL size was obtained in treatment 1 with eCG (21.95 mm) compared to Treatment 2 (19.7mm) and a pregnancy rate in Treatment 1 with eCG (30%) compared to treatment 2 without eCG (20%).

Key words: Estradiol cypionate, corpus luteum, heat synchronization.

## I. INTRODUCCIÓN

La reproducción en un hato ganadero es la base de una producción ascendente. Una alta eficiencia reproductiva tiene un alto significado económico para la ganadería (Gasque, 2008).

Existe un gran interés en el desarrollo de procedimientos para poder manipular la actividad ovárica que regulen la ovulación y permitan que las vacas sean servidas a través de la Inseminación Artificial (IA) o Transferencia de Embriones (TE). En los bovinos, la manipulación del ciclo estral se realiza con el fin de inducir un nuevo estro ovulatorio en vacas anéstricas y de sincronizar el estro en hembras ciclando (Santos, 2013).

Para aumentar los índices de preñez se han utilizado tratamientos hormonales en vacas receptoras de embriones, utilizando Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) en protocolos de transferencia de embriones a tiempo fijo (TETF) (Baruselli, et al., 2005).

Cuando aplicamos eCG en el momento indicado de una nueva onda de crecimiento folicular, se demostró eficiencia en cuanto a superovulación (dependiendo de la dosis) y/o desarrollo de un folículo dominante más grande, teniendo como resultado de esta manera un Cuerpo Luteo grande (Baruselli et al., 2005).

Se ha verificado que con la aplicación de eCG el día 8 dentro de un protocolo de sincronización en hembras receptoras (*Bos Indicus/Bos Taurus*) de embriones bovinos se consiguen cuerpos lúteos únicos de mayor tamaño frente a la aplicación de la misma hormona el día 5, pero esto no ha determinado diferencias entre la concentración plasmática de progesterona producida, ni en los porcentajes de preñez obtenidos entre tratamientos (Nasser et al., 2004).

En otras investigaciones se encontró que el porcentaje de utilización (hembras transferidas/hembras sincronizadas\*100), mejoró al aplicar la hormona eCG el día 8 de protocolo de transferencia de embriones a tiempo fijo en vacas receptoras *Bos Indicus* (Quezada y Ortiz, 2007).

El uso de eCG une a los receptores LH del cuerpo lúteo estimulando mayor concentración de progesterona. Así mismo actúa sobre la función luteal produciendo un rápido incremento en los niveles de progesterona, siendo importante al ser este el momento clave en el cual se está por producir la implantación del embrión y se le está dando un soporte extra de progesterona. Hay un crecimiento inmediato del cuerpo lúteo que se mantiene aproximadamente hasta el día 22. Dos días después de la aplicación de eCG hay un pico de estradiol en estos animales, estos folículos al recibir el estímulo principalmente de LH de la eCG producen más concentraciones de estradiol y aumentan el tamaño (Santos Ramírez, 2013).

La hormona eCG aplicada pocas horas antes de la ovulación estimula el crecimiento folicular a través de su efecto de FSH y LH, aumentando el tamaño del folículo preovulatorio, así también hay más concentración plasmática de progesterona después de la ovulación, teniendo así mejor desarrollo del embrión y el mantenimiento de la preñez (Baruselli et al., 2004).

Núñez (2011), realizó un estudio en la ciudad de Córdoba demostrando que al aplicar 400 UI de eCG a los 14 días después de la IATF, genera una mayor tasa preñez; teniendo como resultado 55.8%, comparado con las vacas testigo que tuvieron el 43.1% de preñez, utilizando una  $P < 0.05$ .

Garnica (2012), al hacer una investigación en la Universidad de Cuenca, Ecuador concluyó que al aplicar eCG el momento de retirar el dispositivo de progesterona mejora en un 55.5% la ovulación de un folículo dominante en vacas Holstein post parto.

Esta investigación se realizó con el objetivo de evaluar el efecto de la Hormona Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) sobre el índice de preñez de vacas receptoras de embriones.

## II. MATERIALES Y METODOS

### 2.1. Materiales y Equipos

**Tabla 1.** Materiales y equipos para la sincronización de celo y transferencia de embriones:

TRANSFERENCIA DE EMBRION		HORMONAS Y VITAMINAS	
Pistola de transferencia			
Ecógrafo		Progesterona(Sincrogest®)	
Funda de T.E.		Benzoato de Estradiol(Sincrodiol®)	
Camisa sanitaria		Prostaglandina(Sincrocio®)	
Pajilla normal		Cipionato de Estradiol(SincroCP®)	
Lidocaina		FSH(Folltropin®)	
Geringas 5ml		GnRh(Conceptace®)	
Guantes de Palpacion		eCG (Novormon ®)	
Agujas 18 por 1 1/2		Catosal	
Gel Priority		Vigantol	
Tiza Marcagano			
Termo descongelar			
Toallas desechables			
Alcohol			
Cinta de enmascarar			

## 2.2. Diseño de la Investigación

Ho:  $U_x = U_y$

H 1:  $U_x \neq U_y$

Donde:

$U_x$  = tratamiento con eCG

$U_y$  = Tratamiento sin eCG

Para el analizar los datos de se utilizó la prueba T-STUDENT con  $\alpha=5\%$  de significación.

$$t = \frac{x_1 - X_2}{S_{X_1X_2} \cdot \sqrt{\frac{2}{n}}}$$

Dónde:  $X_1$ : Porcentaje muestra 1

$X_2$ : Porcentaje muestra 2

S: Desviación estándar

n: Numero de muestra

## 2.3. Población, Muestra y Muestreo

### **Población:**

La población se conformará por ganado cruces de raza Brahman del fundo Santa Elena (SARE S.A.C./RUC: 20487482719) en el distrito de Bagua Grande provincia Utcubamba, Región Amazonas.

### **Muestra:**

Estará definida por el número de animales que entrarán a protocolo de transferencia de embriones a tiempo fijo, que estarán conformados por 40 vacas multíparas de la raza Brahman.

### **Muestreo:**

El muestreo se realizará teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Vacas entre 2 y más partos.
- Ciclos estrales regulares.
- Condición Corporal (CC) en rangos de 3 a 3.5 (0-5).
- Mayor a 2 meses post parto.
- Aparentemente sanas.
- Limpias de enfermedades principalmente reproductivas.
- Ovarios funcionales.

### **2.4. Variables de estudio**

#### **Variable independiente**

- Protocolo de Transferencia de Embriones con eCG (400 UI)
- Protocolo de Transferencia de embriones sin eCG

#### **Variable dependiente**

- Índice de preñez
- Tamaño de cuerpo lúteo

### **2.5. Métodos**

#### **2.5.1. Obtención de Materiales**

**Hormonas y vitaminas:** Fueron proporcionadas por el fundo Santa Elena sin costo alguno.

**Embriones:** Fueron colectados de las vacas donadoras del mismo Fundo Santa Elena el mismo día de la TE.

Las vacas receptoras de embriones son de propiedad del mismo fundo Santa Elena.

#### **2.5.2. Selección de las Vacas Receptoras**

Se realizó un diagnóstico del tracto reproductivo a 60 vacas, las cuales recibieron una evaluación del sistema reproductivo por palpación transrectal para descartar animales con problemas reproductivos y se

rechazó aquellos animales que no se encontraron dentro de los parámetros establecidos, después de este examen se seleccionó 40 vacas para ser sincronizadas y posteriormente ser transferidas con embriones frescos y congelados de la raza Aberdeen Angus y Brangus.

### 2.5.3. Aplicación de Vitaminas

A todas las receptoras de embriones ya seleccionadas se les aplicó 20 ml de catosal y 5 ml de Vigantol; 15 días antes de iniciar el protocolo de sincronización para receptoras

### 2.5.4. Sincronización de celo de Receptoras

Los protocolos utilizados para la sincronización de de receptoras se muestran en las tablas 2 y 3.

**Tabla 2.** Protocolo de sincronización de celo con eCG (Novormon)

FECHA	DÍA	DÍA DE PROTOCOLO	PROTOCOLO
03/10/2019	JUEVES	0	(7:00 a.m.) Colocar dispositivo PG (1 g Sincrogest®) + 0.8 ml BE (Sincrodiol®)
10/10/2019	JUEVES	8	(8:00 a.m.) Retirar dispositivo + 2.5 ml PGF2α (Sincrocio®) + 1 ml CE (SincroCP®) +400 UI eCG
12/10/2019	SABADO	10	Presencia de Celo
19/10/2019	SABADO	16	TETF

Día 0: se implantó un dispositivo de progesterona intravaginal (Sincrogest®) para sincronizar el desarrollo folicular y se les aplicó 0.8ml de Benzoato de estradiol (Sincrodiol®) vía intramuscular profunda para estimular la atresia de los folículos existentes e impedir la formación de folículos persistentes que interfieren negativamente en la fertilidad, asegurando así la presencia de un folículo nuevo y viable al momento de retirar el dispositivo.

Día 8: se les retiró el dispositivo y se inyectaron 2ml de prostaglandinaf2α (Sincrocio®) esto para inducir luteólisis, junto con 1ml de Cipionato de estradiol (SincroCP) para sincronizar ovulación más 400 UI de eCG (Novormon®). Todas las hormonas fueron inyectadas vía intramuscular profunda

Día 10: Todos los animales inducidos a protocolo presentaron celo.

Día 16: Se realizó la transferencia con embriones frescos de las razas Aberdeen Angus y Brangus.

**Tabla 3.** Protocolo de sincronización de celo sin eCG (Novormon)

FECHA	DÍA	DÍA DE PROTOCOLO	PROTOCOLO
03/10/2019	JUEVES	0	(7:00 a.m.) Colocar dispositivo PG (1 g Sincrogest®) + 0.8 ml BE (Sincrodiol®)
10/10/2019	JUEVES	8	(8:00 a.m.) Retirar dispositivo + 2.5 ml PGF2 $\alpha$ (Sincrocio®) + 1 ml CE (SincroCP®)
12/10/2019	SABADO	10	Presencia de Celo
19/10/2019	SABADO	16	TETF

Día 0: recibieron un dispositivo de progesterona intravaginal impregnado con progesterona (Sincrogest®) para sincronizar el desarrollo folicular y se les aplicó 0.8ml de Benzoato de estradiol (Sincrodiol®) vía intramuscular profunda 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 asegurando de esta manera la presencia de un folículo nuevo y viable en el momento de retirar el dispositivo.

Día 8: se les retiró el dispositivo y se inyectaron vía intramuscular profunda 2ml de prostaglandinaf2 $\alpha$  (Sincrocio®) esto para inducir luteólisis.

Día 10: Todos los animales inducidos a protocolo presentaron celo.

Día 16: Se realizó la transferencia con embriones frescos de las razas Aberdeen Angus y Brangus.

### **1.4.3. Colecta de Embriones**

Se colectó el mismo día de la transferencia de embriones a las 8 donadoras de las razas Aberdeen Angus y Brangus del fundo Santa Elena ubicado en la carretera Fernando Belaunde Terry km 243 en el distrito de Bagua, provincia de Utcubamba.

### **1.4.4. Recolección de datos**

- Para la esta fase se utilizó técnica de observación directa siendo partícipe de las actividades, de sincronización de celo, colecta y Transferencia de Embriones además del diagnóstico de preñez para luego solicitar el acceso a los registros reproductivos del fundo.
- El objetivo de la solicitud para el acceso a los registros reproductivos de la empresa fue para obtener la lista de las vacas que fueron transferidas con embriones en fresco de la raza Aberdeen Angus y Brangus y obtener los datos como la edad, raza, número de partos de las vacas que fueron receptoras.

### **1.4.5. Elaboración de registros**

Una vez que los datos fueron recolectados, escogidos y categorizados se elaboraron los registros teniendo en cuenta los siguientes aspectos que se muestran en las tablas.

**Tabla 4.** Lista de vacas transferidas con el protocolo de sincronización de celo con eCG (Novormon).

N° ORDEN	N° DE ARETE	EDAD (Años)	RAZA	CONDICION CORPORAL
1	172	6.0	BRAHMAN+BROWN SWISS	3
2	235	8.0	CEBU NELORE	3.5
3	297	7.0	CEBU NELORE	3
4	006	5.0	BRAHMAN+NELORE	3.5
5	013	6.0	SANTA GERTRUDIS	3
6	026	7.0	BROWN SWISS+HOLSTEIN	3
7	037	4.0	BRAHMAN ROJO	3
8	47	5.0	CRUCE DE BRAHAMAN	3.5
9	050	6.0	BROWN + BRAHMAN	3
10	073	7.0	CRUCE BRAHMAN	3.5
11	075	5.0	HOLSTEIN+ BRAHMAN	3.5
12	097	6.0	BRAHMAN GRIS	3
13	104	4.0	CRUCE BRAHMAN GRIS	3
14	105	7.0	BRAHMAN NELOR	3
15	135	8.0	BRHMAN GRIS	3.5
16	151	5.0	SANTA GERTRUDIS	3
17	166	6.0	NELOR	3.5
18	232	7.0	GYR	3.5
19	176	5.0	GYR	3
20	177	6.0	CRUCE BRAHMAN	3

**Tabla 5.** Lista de vacas transferidas con Protocolo de sincronización de celo sin eCG.

<b>N° ORDEN</b>	<b>N° DE ARETE</b>	<b>EDAD (Años)</b>	<b>RAZA</b>	<b>CONDICION CORPORAL</b>
1	003	5.0	BRAHMAN + NELOR	3
2	004	4.0	BROWN SWISS+HOLSTEIN	3.5
3	5	6.0	BRAHMAN+NELORE	3.5
4	007	5.0	CEBU BRAHMAN	3.5
5	009	7.0	BRAHMAN+BROWN SWISS	3
6	012	6.0	CEBU NELORE	3.5
7	018	8.0	BROWN SWISS+NELORE	3
8	19	7.0	BROWN SWISS+NELORE	3.5
9	022	6.0	HOLSTEIN + BRAHMAN	3
10	023	5.0	NELORE+HOLSTEIN	3.5
11	027	6.0	BROWN SWISS+HOLSTEIN	3.5
12	30	7.0	BROWN SWISS+NELORE	3
13	031	6.0	BRAHMAN+NELORE	3.5
14	034	7.0	BRAHMAN + NELORE	3.5
15	036	8.0	NELORE+GYR	3.5
16	038	7.0	BROWN SWISS+NELORE	3.5
17	042	6.0	BROWN SWISS+BRAHMAN	3
18	048	5.0	SANTA GERTRUDIS	3.5
19	064	6.0	CEBU NELORE	3.5
20	066	7.0	BRAHMAN+BROWN SWISS	3

#### **1.4.6) Diagnóstico de preñez**

Se hizo con la ayuda de un ecógrafo a los 35 días post transferencia de embriones.

### III. RESULTADOS

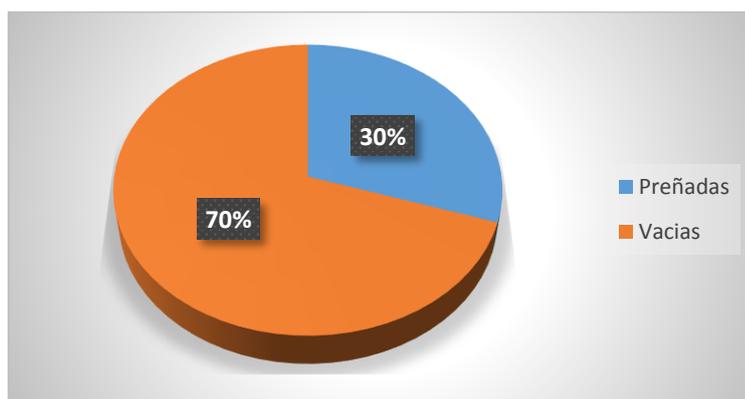
#### a. Preñez

Los resultados se encuentran plasmados en la tabla 7 y donde se observa que el Tratamiento 1 (con eCG) supera en número de vacas preñadas al tratamiento 2 (sin eCG).

**Tabla 6:** Resultados obtenidos del diagnóstico de preñez.

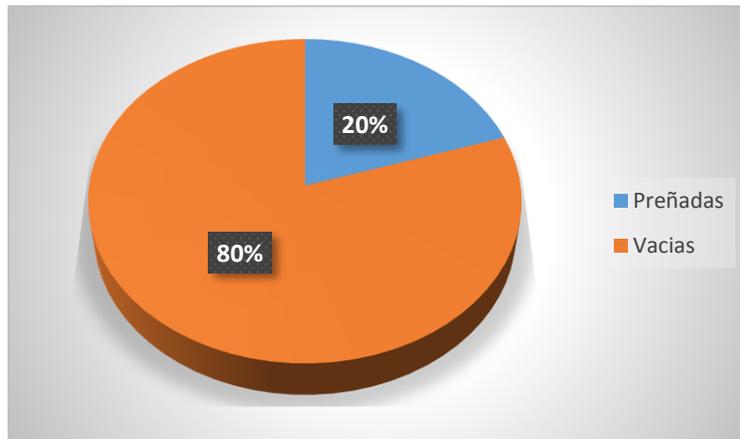
Tratamiento	PREÑADAS	VACIAS
Con eCG	6	14
Sin eCG	4	16
TOTAL	10	30

**Grafico 1.** Índice de preñez con eCG.



En el gráfico 1 se observa los datos obtenidos que de las 20 vacas que se diagnosticó, 30 % de ellas resultaron preñadas con el tratamiento que contenía eCG. No encontrando diferencia significativa en los tratamientos con prueba T-Student  $P > 0.05$  de significación.

**Grafico 2.** Índice de preñez sin eCG.



El gráfico 2 se puede apreciar los datos obtenidos que de las 20 vacas que se diagnosticó, 20% resultaron preñadas con el tratamiento sin eCG. No encontrando diferencia significativa en los tratamientos con prueba T-Student  $P > 0.05$  de significación.

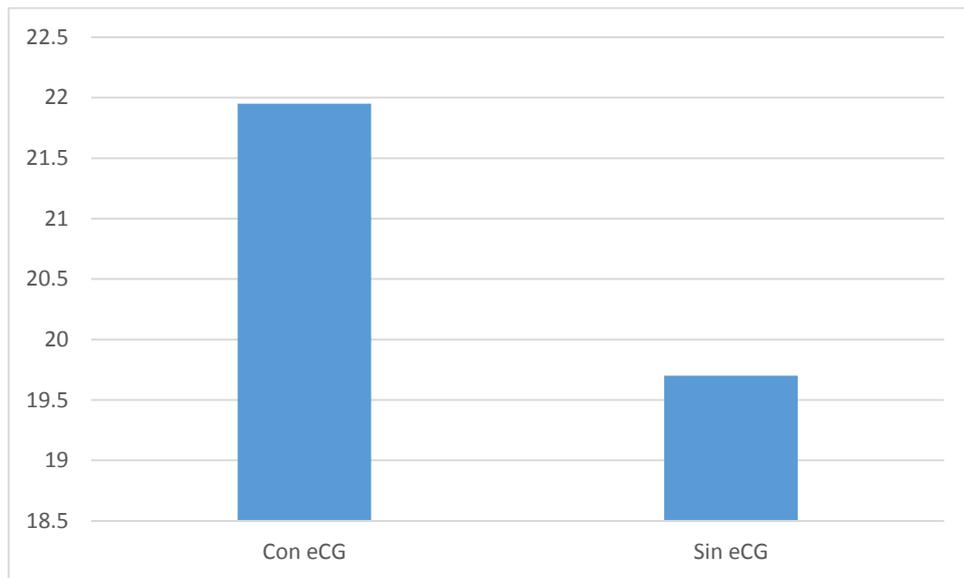
**b. Tamaño de Cuerpo Lúteo**

Los resultados se encuentran plasmados en la tabla 8 y donde se observa que el Tratamiento 1 (con eCG) supera en Tamaño promedio de folículos al tratamiento 2 (sin eCG).

**Tabla 7:** Resultados obtenidos del tamaño promedio del Cuerpo Lúteo por tratamiento.

Tamaño promedio Cl(mm)	
Con eCG	21.95
Sin eCG	19.7

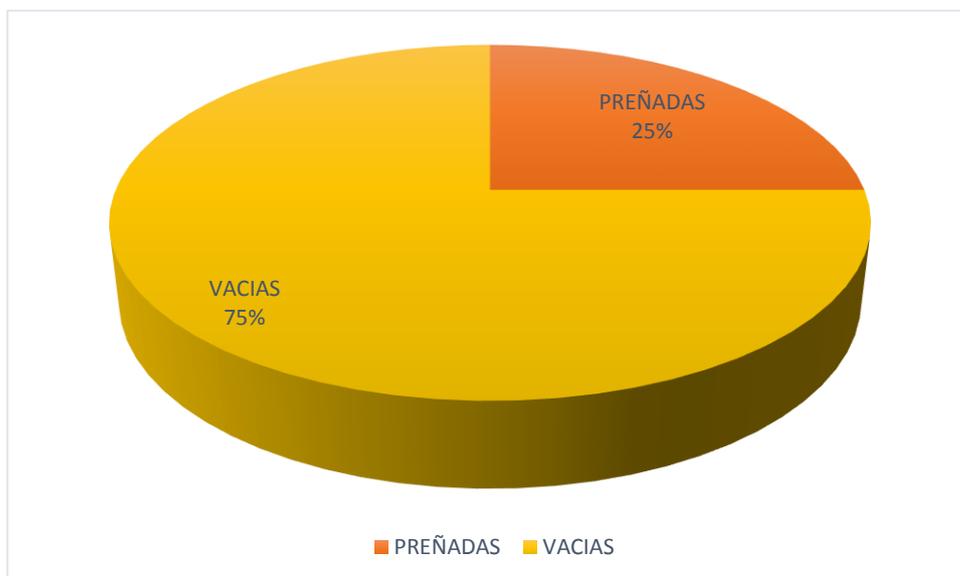
**Grafico 3.** Tamaño promedio de cuerpo lúteo por tratamiento (mm).



El gráfico 3 nos muestra que el T1 con eCG tiene un mayor tamaño promedio de Cuerpo Luteo (21.95mm) en comparación con el T2 sin eCG (19.7mm). No encontrando diferencia significativa en el tamaño promedio de CL utilizando prueba T-Student  $P > 0.05$  de significación.

**c. Índice de preñez general**

**Grafico 4.** Índice general de vacas preñadas y no preñadas.



En este gráfico se muestra que de las 40 vacas transferidas en los dos tratamientos tenemos 10 preñadas; lo que representa un índice de preñez del 25%.

#### IV. DISCUSIÓN

Fuentes y De la Fuente (2007), reportan que el uso de eCG en novillas Holsteín, las cuales fueron tratadas hormonalmente (1000 UI eCG el día 5 con referencia al inicio del protocolo), obtuvieron tasas de preñez 48% con embriones congelados y 52% con embriones frescos, donde no se encontraron diferencias significativas. Del mismo modo Rodrigues et al., (2004) evaluó el porcentaje de preñez utilizando vacas receptoras de raza Nelore, obteniendo 56% (con eCG) y 37.8% (sin eCG). De acuerdo a esto se puede deducir que tiene mucha influencia el día de aplicación de la eCG y la dosis de la misma; ya que podemos observar que los porcentajes son mayores en receptoras que se aplicaron eCG el día 5 con dosis de 1000UI y en esta investigación se utilizó (400 UI) el día 8 de protocolo reportando un índice de preñez mucho menor 30% (con eCG) y 20% (sin eCG) con embriones en fresco pero se resalta que estas investigaciones se realizaron en condiciones ambientales muy diferentes.

Pita et al., (2009) utilizando terneras cruzadas Cebuinas, obtuvo porcentajes de preñez 44% administrando eCG el día 5 de protocolo y 30 % aplicando eCG el día 8 de protocolo (utilizando semen congelado). Podemos ver que obtuvieron mayores tasas de preñez aplicando eCG el día 5 y un igual porcentaje aplicando el día 8 (30%) sin embargo difiere con esta investigación porque se utilizó embriones en fresco que es un factor que influye también sobre los índices de preñez.

En otras investigaciones se han estudiado el tamaño del cuerpo lúteo con referencia al porcentaje de preñez, así tenemos autores como Siqueira et al., (2009), evaluando vacas receptoras cruzadas (Bos Taurus Taurus x Bos Taurus Indicus) en un protocolo de sincronización de trasplante de embriones a tiempo fijo (TETF) utilizando embriones frescos (se aplicó eCG el día 5 de protocolo), obteniendo un porcentaje de preñez 42.9 % en vacas que tenían cuerpo lúteo de menor tamaño y 61.9 % (vacas con cuerpo lúteo de mayor tamaño). Esta investigación nos indica que a mayor tamaño de cuerpo lúteo, existe mas producción de Progesterona y por lo tanto aumenta el índice de preñez y esto también se evidencia en esta investigación que se obtuvo un mayor índice de preñez en receptoras que tenían cuerpo lúteo de mayor tamaño.

## **V. CONCLUSIONES**

En las 40 receptoras transferidas con embriones en fresco se obtuvo un índice de preñez del 30% en el grupo tratado con eCG y 20 % sin eCG, pero no se evidenciaron diferencias significativas en los resultados.

En tamaño de cuerpo lúteo no hubo diferencia significativa, sin embargo se reportaron mayor número de vacas preñadas en el tratamiento con eCG y en este tratamiento también se reportaron vacas con mayor tamaño de cuerpo lúteo.

La utilización de la hormona gonadotropina coriónica equina en protocolos de sincronización para receptoras de embriones ayuda a mejorar el índice de preñez.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Se debe tener en cuenta que una de las mayores deficiencias de los protocolos de sincronización es tener un mal manejo de los animales, se debe considerar el estado nutricional de los animales dando una buena alimentación, por lo tanto se recomienda evitar cualquier tipo de estrés en los animales para poder tener buenos resultados.

Recomendaría utilizar eCG en protocolos de sincronización para receptoras de embriones, si bien es cierto no existen diferencias significativas entre los tratamientos, pero en términos económicos si se justifica.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Baruselli, P., Bó, G., Reis, E., Marques, M y Sá, M. (2005) *Introducción de la IATF en el manejo reproductivo de rebaños de ganado de engorde en Brasil*. Congreso Internacional de Reproducción Bovina.
- Baruselli, P.S., Reis E.L., Marques M.O and Nasser L.F. (2004). The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrus beef cattle in tropical climates. *Animal Reproduction Science*. 82-83: 479-483.
- Fuentes, S y De la Fuente, J. (2007) Tasas de gestación de novillas receptoras sincronizadas con Gonadotropina Coriónica Equina u Hormona Folículo Estimulante. *Acta Scientiae Veterinariae*. 35 (Supl. 3): s 767 – s 772.
- Garnica Marquina, F.P. (2012). *Efecto de la Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) en la ovulación con protocolos de IATF en vacas Holstein posparto*. Tesis M.Sc. Reproducción Animal. Cuenca, Ecuador, Universidad de Cuenca. 80p.
- Gasque, R. (2008). *Enciclopedia bovina*. México D.F, México, Editorial Facultad Medicina Veterinaria y Zootecnia. 433p
- Nasser, L., Reis, E., Oliveira, M., Bó, GA and Baruselli, P. (2004). The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrus beef cattle in tropical climates. *Anim Reprod Sci*. 82, 83: 479-486.
- Nuñez Olivera, R. (2011). *Utilización de Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) en vacas de carne, sobre la tasa de preñez y pérdidas embrionarias en un programa de inseminación artificial a tiempo fijo*. Tesis M.Sc. Reproducción Bovina, Córdoba, Argentina, Universidad Nacional de Córdoba. 16p.
- Pita, F., Matute, R., Tribulo, R., Tribulo, P., Tribulo, H y Bó G. (2009) Efecto de la aplicación de la Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) y PGF2 alfa sobre la tasa de aprovechamiento y tasa de preñez en un protocolo de transferencia de embriones a tiempo fijo. *VIII Simposio internacional de reproducción animal - IRAC*.

- Quesada JM y Ortiz JJ. (2007) Sincronización de receptoras de embriones tratadas con CIDR, benzoato de estradio, D Cloprostenol asociado o no a eCG. *VII simposio de reproducción animal – IRAC*. p, 277.
- Siqueira, LGB., Torres, CAA., Souza, ED., Monteiro, PLJ., Arashiro, EKN., Camargo, LSA., Fernandes, CAC y Viana, JHM. (2009) Pregnancy rates and corpus luteum–related factors affecting pregnancy establishment in bovine recipients synchronized for fixed-time embryo transfer. *Theriogenology*. 72: 949–958.
- Rodríguez, J., Giraldo, C y Castañeda, S. (2004) *Análisis multifactorial de las tasas de preñez en programas de transferencia de embriones en Colombia*. , vol.12, no.2, p.978.
- Santos Ramírez, O. A. 2013. Alternativa para manejo reproductivo en vacas paridas tipo leche en anestro. *Lechería-Artículos Técnicos Disponible en: <http://www.engormix.com>*

## ANEXOS

**Tabla 8:** Protocolo de super ovulación de donadoras de Embriones.

DÍA PROTOCOL	DÍA	FECHA	DONADORA	
			Mañana (7 am)	Tarde (7 pm)
0	VIERNES	04/10/2019	Colocar dispositivo (sincrogest®)+2ml BE (Sincrodiol®)	
4	MARTES	08/10/2019	4 ml FSH (Folltropin)	4ml FSH (Folltropin)
5	MIÉRCOLES	09/10/2019	3 ml FSH (Folltropin)	3 ml FSH (Folltropin)
6	JUEVES	10/10/2019	2 ml FSH (Folltropin)	2 ml FSH (Folltropin)
7	VIERNES	11/10/2019	1 ml FSH (Folltropin)	1 ml FSH (Folltropin) + Retiramos dispositivo(Sincrogest®)
8	SÁBADO	12/10/2019	9:00 am IA+ 2.5 ml GnRh	6:00 pm IA+ 2.5 ml GnRh
9	DOMINGO	13/10/2019	6:00 am IA + 2.5 ml GnRh	
16	SÁBADO	19/10/2019	Colecta y transferencia de embriones	

**Tabla 9:** Lista de Vacas Donadoras de Embriones

CANT	Nº DE ARETE	FECHA NACIMIENTO	FECHA ACTUAL	COLOR	EDAD (Años)	EDAD (Meses)	SEXO	RAZA
1	3	02/01/2014	19/10/2019	COLORADO	5.0	69.0	H	BRANGUS ROJO
2	4	03/06/2013	20/10/2019	COLORADO	6.0	76.0	H	BRANGUS ROJO
3	6	11/05/2015	21/10/2019	NEGRO	4.0	53.0	H	ANGUS
4	7	25/04/2014	22/10/2019	NEGRO	5.0	65.0	H	ANGUS
5	8	28/09/2014	23/10/2019	COLORADO	5.0	60.0	H	BRANGUS ROJO
6	9	19/12/2013	24/10/2019	COLORADO	5.0	70.0	H	BRANGUS ROJO
7	11	01/12/2012	25/10/2019	COLORADO	6.0	82.0	H	BRANGUS ROJO

**Tabla 10:** Cuadro de vacas sincronizadas con eCG.

N° ORDEN	N° DE ARETE	EDAD (Años)	RAZA	CC	EMBRION	TIPO	CUERNO UTERINO	TAMAÑO CL	DIFICULTAD	DIAGNOSTICO
					RAZA	EMBRION				
1	172	6.0	BRAHMAN+BROWN SWISS	3	ANGUS	FRESCO	IZQUIERDO	22mm	1	VACIA
2	235	8.0	CEBU NELORE	3.5	BRANGUS	FRESCO	IZQUIERDO	24mm	2	PREÑADA
3	297	7.0	CEBU NELORE	3	ANGUS	FRESCO	IZQUIERDO	20mm	1	VACIA
4	006	5.0	BRAHMAN+NELORE	3.5	ANGUS	FRESCO	IZQUIERDO	23mm	1	PREÑADA
5	013	6.0	SANTA GERTRUDIS	3	ANGUS	FRESCO	IZQUIERDO	23mm	2	VACIA
6	026	7.0	BROWN SWISS+HOLSTEIN	3	BRANGUS	FRESCO	DERECHO	23mm	1	PREÑADA
7	037	4.0	BRAHAMAN ROJO	3	BRANGUS	FRESCO	DERECHO	21mm	1	VACIA
8	47	5.0	CRUCE DE BRAHAMAN	3.5	ANGUS	FRESCO	IZQUIERDO	20mm	2	VACIA
9	050	6.0	BROWN + BRAHAMAN	3	ANGUS	FRESCO	DERECHO	20mm	1	VACIA
10	073	7.0	CRUCE BRAHAMAN	3.5	ANGUS	FRESCO	DERECHO	21mm	2	VACIA
11	075	5.0	HOLSTEIN+ BRAHMAN	3.5	ANGUS	FRESCO	DERECHO	22mm	1	PREÑADA
12	097	6.0	BRAHAMAN GRIS	3	ANGUS	FRESCO	DERECHO	23mm	1	PREÑADA
13	104	4.0	CRUCE BRAHMAN GRIS	3	ANGUS	FRESCO	IZQUIERDO	20mm	2	VACIA
14	105	7.0	BRAHAMAN NELOR	3	BRANGUS	FRESCO	IZQUIERDO	24mm	1	VACIA
15	135	8.0	BRHAMAN GRIS	3.5	BRANGUS	FRESCO	DERECHO	22mm	1	VACIA
16	151	5.0	SANTA GERTRUDIS	3	BRANGUS	FRESCO	DERECHO	21mm	3	VACIA
17	166	6.0	NELOR	3.5	BRANGUS	FRESCO	IZQUIERDO	23mm	2	VACIA
18	232	7.0	GYR	3.5	BRANGUS	FRESCO	IZQUIERDO	22mm	2	VACIA
19	176	5.0	GYR	3	BRANGUS	FRESCO	DERECHO	24mm	1	PREÑADA
20	177	6.0	CRUCE BRAHAMAN	3	ANGUS	FRESCO	IZQUIERDO	21mm	1	VACIA

**Tabla 11:** Cuadro de vacas sincronizadas sin eCG

N° ORDEN	N° DE ARETE	EDAD (Años)	RAZA	CONDICION CORPORAL	EMBRION	EMBRION TRANFERIDO	CUERNO UTERINO	TAMAÑO CL	DIFICULTAD DE T.E (1-5)	DIAGNOSTICO
					RAZA					
1	003	5.0	BRAHMAN + NELOR	3	ANGUS/NEGRO	FRESCO	DERECHO	18 mm	2	VACIA
2	004	4.0	BROWN SWISS+HOLSTEIN	3.5	BRANGUS	FRESCO	IZQUERDO	20 mm	2	PREÑO
3	5	6.0	BRAHMAN+NELORE	3.5	BRANGUS	FRESCO	DERECHO	18mm	1	VACIA
4	007	5.0	CEBU BRAHMAN	3.5	BRANGUS	FRESCO	DERECHO	20 mm	3	VACIA
5	009	7.0	BRAHMAN+BROWN SWISS	3	ANGUS/NEGRO	FRESCO	DERECHO	19mm	2	VACIA
6	012	6.0	CEBU NELORE	3.5	BRANGUS	FRESCO	DERECHO	19 mm	1	VACIA
7	018	8.0	BROWN SWISS+NELORE	3	BRANGUS	FRESCO	DERECHO	22 mm	1	PREÑO
8	19	7.0	BROWN SWISS+NELORE	3.5	BRANGUS	FRESCO	DERECHO	22 mm	1	VACIA
9	022	6.0	HOLSTEIN + BRAHMAN	3	ANGUS/NEGRO	FRESCO	IZQUERDO	20mm	3	VACIA
10	023	5.0	NELORE+HOLSTEIN	3.5	BRANGUS	FRESCO	DERECHO	21mm	2	PREÑO
11	027	6.0	BROWN SWISS+HOLSTEIN	3.5	BRANGUS	FRESCO	DERECHO	18 mm	1	VACIA
12	30	7.0	BROWN SWISS+NELORE	3	BRANGUS	FRESCO	DERECHO	18 mm	1	VACIA
13	031	6.0	BRAHMAN+NELORE	3.5	ANGUS/NEGRO	FRESCO	DERECHO	20 mm	1	VACIA
14	034	7.0	BRAHMAN+NELORE	3.5	BRANGUS	FRESCO	IZQUERDO	18 mm	4	VACIA
15	036	8.0	NELORE+GYR	3.5	BRANGUS	FRESCO	IZQUERDO	20 mm	1	VACIA
16	038	7.0	BROWN SWISS+NELORE	3.5	BRANGUS	FRESCO	DERECHO	20 mm	1	VACIA
17	042	6.0	BROWN SWISS+BRAHMAN	3	ANGUS/NEGRO	FRESCO	DERECHO	21mm	2	VACIA
18	048	5.0	SANTA GERTRUDIS	3.5	BRANGUS	FRESCO	DERECHO	22 mm	3	PREÑO
19	064	6.0	CEBU NELORE	3.5	ANGUS/NEGRO	FRESCO	DERECHO	18mm	3	VACIA
20	066	7.0	BRAHMAN+BROWN SWISS	3	BRANGUS	FRESCO	IZQUERDO	20 mm	1	VACIA

**Tabla 12:** Prueba t-student

<b>Variable</b>	<b>Mean</b>	<b>N</b>	<b>SD</b>	<b>SE</b>
Con eCG	1.7000	20	0.4702	0.1051
Sin eCG	1.8000	20	0.4104	0.0918
Difference	-0.1000			

**95% CI for Difference**

<b>Assumption</b>	<b>T</b>	<b>DF</b>	<b>P</b>	<b>Lower</b>	<b>Upper</b>
Equal Variances	-0.72	38	0.4780	-0.3825	0.1825
Unequal Variances	-0.72	37.3	0.4781	-0.3827	0.1827

<b>Test for Equality</b>	<b>F</b>	<b>DF</b>	<b>P</b>
of Variances	1.31	19,19	0.2796

## Anexo 1. Panel fotográfico



FOTO 1: Evaluación y selección de receptoras



FOTO 2: Colecta de Embriones



FOTO 3: Implante de dispositivo de progesterona



FOTO 4: Retiro de dispositivo de



FOTO 5. Aplicación de hormona



FOTO 6. Aplicación de vitamina



FOTO 7. Sincrogest 1mg.



FOTO 8. Materiales de TE.



FOTO 8 y 9. Transferencia de Embriones