



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 DEL ÍNDICE DE PREÑEZ EN VACAS
INSEMINADAS CON SEMEN FRESCO DE LOS TOROS
HOMOCIGOTOS VTRM Y JTRM DE LA RAZA
ABERDEEN ANGUS REALIZADO EN EL FUNDO SANTA
ELENA-UTCUBAMBA-2019

Autor(a):

Bach. TITO CHICHIPE MORI

Asesor(a):

M. Sc. NILTON LUIS MURGA VALDERRAMA

CHACHAPOYAS – PERÚ

2019

DEDICATORIA

A mis padres Eguilberto Chichipe Rituay y Mercedes Mori Horna que siempre me apoyaron incondicionalmente en la parte moral y económica para llegar a ser un profesional. A mis hermanos que me brindaron su apoyo día a día. A mis amigos por su ayuda incondicional en los momentos complicados.

Tito Chichipe Mori

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme las fuerzas, iluminación en el camino y colmarme de bendiciones para cumplir los objetivos de mis metas.

A mis padres y hermanos por ser los promotores de mis sueños, por sus esfuerzos, su amor invaluable y por todo su apoyo proporcionado incondicionalmente.

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

A mi asesor Luis Nilton murga Valderrama un agradecimiento especial por su paciencia, dedicación, motivación, criterio, aliento, contribución para la elaboración y ejecución de este proyecto de investigación.

A las personas que de alguna u otra manera apoyaron en el desarrollo de este trabajo de investigación.

Finalmente agradecer a los docentes de la FIZAB, quienes me enseñaron y compartieron sus conocimientos y experiencias, para mi formación profesional.

Tito Chichipe Mori

**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 **“DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE PREÑEZ EN VACAS INSEMINADAS CON SEMEN FRESCO DE LOS TOROS HOMOCIGOTOS VTRM Y JTRM DE LA RAZA ABERDEEN ANGUS REALIZADO EN EL FUNDO SANTA ELENA-UTCUBAMBA-2019”** presentado por el bachiller Tito Chichipe Mori ; 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.



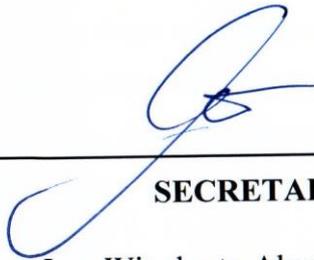
M. Sc. Nilton Luis Murga Valderrama
Asesor

JURADO



PRESIDENTE

Ing. Cesar Augusto Maravi Carmen



SECRETARIO

Ing. Wigoberto Alvarado Chuqui



VOCAL

Dr. Raúl Rabanal Oyarce

DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO

Yo, Tito Chichipe Mori identificado con DNI: 47060016 estudiante de la escuela profesional de Ingeniería Zootecnista de la facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor de la tesis titulada: **Determinación del índice de preñez en vacas inseminadas con semen fresco de los toros homocigotos VTRM y JTRM de la raza Aberdeen angus realizado en el fundo Santa Elena-utcubamba-2019**
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificadas, ni duplicados, ni copiados

Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda la responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para la UNTRM en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piraterías, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.

Chachapoyas, 05 de junio de 2019



Bach. Tito Chichipe Mori

DNI N° 47060016



ANEXO 3-N

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

En la ciudad de Chachapoyas, el día 07 de junio del año 2019, siendo las 14:30 horas, el aspirante Bach. Tito Chichipe Mari defiende en sesión pública la Tesis titulada: "Determinación del índice de preñez en vacas inseminadas con semen fresco de los toros homocigotos VTRM y JTRM de la raza Aberdeen Angus realizado en el fundo Santa Elena - Utcubamba - 2019"

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 : Cesar Augusto Maravi Carmen
Secretario : Wigoberto Alvarado Chuqui
Vocal : Raul Rabanal Oyarce

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y método, 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, a fin de que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

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

Aprobado () Desaprobado ()

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

Siendo las 15:30 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.

[Signature]
SECRETARIO

[Signature]
VOCAL

[Signature]
PRESIDENTE

OBSERVACIONES:



INDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS	iv
VISTO BUENO DEL ASESOR	v
JURADO	vi
DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO.....	vii
ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS.....	viii
INDICE.....	ix
INDICE DE TABLAS.....	x
INDICE DE ANEXOS	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii
I. INTRODUCCION	1
II. MATERIALES Y METODOS.....	3
2.1. Materiales y equipos.....	3
2.2. Diseño de la investigación.....	4
2.3. Población, muestra y muestreo.....	5
2.4. Variables de estudio	5
2.5. Métodos.....	5
III. RESULTADOS	11
IV. DISCUSIONES	13
V. CONCLUSIONES.....	14
VI. RECOMENDACIONES	15
VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	16
VIII. ANEXOS	18

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Materiales y equipos para la sincronización de celo e inseminación artificial..	3
Tabla 2. Materiales y equipos para la colecta y envasado de semen.....	4
Tabla 3. Materiales y equipos para la recolección de datos	4
Tabla 4. Protocolo de sincronización de celo	6
Tabla 5. Lista de vacas inseminadas con el toro jtrm	9
Tabla 6. Lista de vacas inseminadas con el toro vtrm	10
Tabla 7. Resultados obtenidos en la investigación	11
Tabla 8. Índice de preñez por toro	12
Tabla 9. Registro para la recolección y categorización de datos	20
Tabla 10. Resultados de las vacas que fueron inseminadas con semen fresco del toro JTRM.....	20
Tabla 11. Resultados de las vacas que fueron inseminadas con semen fresco del toro VTRM	21
Tabla 12. Resultados generales.....	21
Tabla 13. Frecuencia del valor observado y esperado	22
Tabla 14. Tabla de contingencia por toro por preñez	22
Tabla 15. Prueba de chi cuadrado.....	22

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Registró reproductivo de vacas que fueron inseminadas con semen fresco de los toros homocigotos.....	18
Anexo 2. Tablas de evaluación	20
Anexo 3. Panel fotográfico.....	23

RESUMEN

El trabajo de investigación fue realizado en el fundo Santa Elena ubicado en la carretera Fernando Belaunde Terry km 243 en la provincia de Utcubamba, distrito de Bagua; fue con la finalidad de evaluar los índices de preñez en vacas que fueron inseminadas al azar con semen fresco de los toros homocigotos JTRM y VTRM con inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), se utilizó 36 vacas entre ganados bos Indicus y cruces de estos con bos Taurus, teniendo en cuenta la edad de 3 a 6 años con promedio un partos de 1 en adelante y 90 días post parto, se realizó una evaluación del tracto reproductor, para luego sincronizar después de dar un resultado positivo a la evaluación, colocando el primer día un dispositivo intravaginal (Sincrogest ®) más 1ml de benzoato de estradiol (sincrodiol) por vía intramuscular. Día 8 se les retiro el dispositivo y se inyectaron 2ml de PGF α 2 (Sincrocio) junto con 1ml de Cipionato de estradiol (Sincro cp) y 2ml eCG (NOVORMON®). Y el día 10 a las 50 horas después de retirar el dispositivo se inseminó, previamente a la inseminación artificial se colecto a los toros homocigotos a través de la técnica de vagina artificial y se conservó el semen a 20°C hasta el momento de la inseminación artificial y a los 60 días se realizó el diagnostico de preñez mediante palpación rectal. La variable analizada fue el índice de preñez, los resultados se analizaron mediante la prueba de chi cuadrado ($P < 0.05$) y no se encontró diferencia significativa entre toros, pero los resultados demostraron que la vacas que fueron inseminadas con semen del toro JTRM se obtuvo un 50% de índice de preñez y mientras las que fueron inseminadas con el semen del toro VTRM obtuvo un 38.9 %.

Palabras claves: homocigotos idénticos, bipartición, clonación.

ABSTRACT

The research work was carried out in the Santa Elena farm located on the Fernando Belaunde Terry km 243 road in the province of Utcubamba, district of Bagua; was for the purpose of evaluating the pregnancy rates in cows that were inseminated at random with fresh semen from homozygous JTRM and VTRM bulls with fixed time artificial insemination (IATF), 36 cows were used among cattle Indicus cattle and crosses of these with bos Taurus, taking into account the age of 3 to 6 years with an average of one births from 1 on and 90 days postpartum, an evaluation of the reproductive tract was carried out, to then synchronize after giving a positive result to the evaluation, placing the first day an intravaginal device (Sincrogest ®) plus 1ml of estradiol benzoate (sincrodiol) intramuscularly. On day 8 the device was removed and 2ml of PGF α 2 (Sincrocio) was injected together with 1ml of estradiol cypionate (Sincro cp) and 2ml eCG (NOVORMON®). And on day 10 at 50 hours after removing the device was inseminated, before artificial insemination was collected homozygous bulls through the artificial vagina technique and semen was preserved at 20 ° C until the time of insemination artificial and at 60 days the diagnosis of pregnancy was made by rectal palpation. The variable analyzed was the pregnancy rate, the results were analyzed using the chi square test ($P < 0.05$) and no significant difference was found between bulls, but the results showed that the cows that were inseminated with semen from the JTRM bull were obtained a 50% pregnancy rate and while those that were inseminated with the semen of the VTRM bull obtained 38.9%.

Key words: identical homozygotes, bipartition, cloning

I. INTRODUCCION

Hoy en día la ganadería exige a los productores a mejorar la productividad por lo que el ganadero busca opciones para reducir costos y tener una mayor eficacia de rentabilidad. (Demara, 2015) . En los últimos años las biotecnología relacionadas a la reproducción animal han evolucionado en muchos aspectos que han aportado en el desarrollo en la ganadería, una de las primeras tecnologías aplicada a la mejora genética fue la inseminación artificial y luego numerosas biotecnologías se han desarrollado en las últimas décadas dentro de ellos se puede mencionar, la clonación, la multi ovulación y trasplante de embriones (MOET), fertilización *in vitro*, sexaje de embriones y crio preservación de los mismos. La utilidad de la biotecnología reproductiva se explica, principalmente, debido a que permite una mayor intensidad de selección sin necesidad de limitarse a una tasa de reproducción o un intervalo generacional prolongado. (Bravo, 2018)

Pero uno de las biotecnologías de mayor difusión y la más utilizada entre los ganaderos del mundo es la inseminación artificial la misma que posee un gran impacto en el avance genético a un costo reducido (Brogliatti, Miglaro, Laramburu, Tribulo. 2012). A pesar de ser una de las biotecnologías más practicadas presenta dificultades en los ganaderos para introducir la técnica en sus establecimientos, son los costos para la implementación, contratación de personal capacitado, asesoramiento profesional y sobre todo los resultados con bajo índice de concepción.

Pero a través de los años se ha desarrollado diferentes trabajos de investigación buscando el manejo de los ciclos estrales para una ovulación en menor tiempo. Estas investigaciones, llevaron al diseño de protocolos de sincronización de celo que consistió el manejo del ciclo estral mediante la aplicación de tratamientos hormonales, manipulando la función ovárica y que permiten realizar la inseminación artificial (IA) sin la necesidad de detectar el celo, modalidad denominada comúnmente Inseminación artificial a tiempo fijo (IATF). (Bó, de la Mata, Barusellis, Menchaca. 2016)

Es importante realizar estos protocolos de sincronización de celo porque nos permiten elevar los parámetros reproductivos y productivos. De esta forma, es posible realizar las inseminaciones de un gran grupo de animales sin detección de celo y logrando índices de preñez adecuados utilizando semen crio preservado y fresco. (Brogliatti. 2003).

El semen se puede mantener congelado sin afectar su poder fecundante por tiempo ilimitado. La crio preservación es la técnica más utilizada para conservar el semen pese a que produce daños al bajar la temperatura de 0 a -195 °C, perdiendo un cierto porcentaje de la concentración espermática (Watson, 2000).

También existe otra técnica de conservar el semen bovino por un lapso corto manteniéndolo a temperatura ambiente o refrigerándolo 5°C durante 48 a 72 h sin que se afecte su capacidad de fecundación, con esta técnica comúnmente se denomina semen fresco (Vishwanath y Shannon, 2000). Cuando se realiza trabajos de inseminación artificial con semen fresco no sufren el proceso de congelación y descongelación ayudando a una mejor dosis de espermatozoides (Tribulo, 2005) especulan que debe existir un aumento de la tasa de concepción al inseminar con semen fresco debido a un mayor tiempo de vida del semen en el oviducto.

Los mamíferos tenemos un número par de cromosomas cada pareja se distingue de las otras porque tiene un tamaño distinto, la mitad de la carga genética viene en el espermatozoide y otro en el óvulo. cada que un animal recibe una carga genética de su padre y de su madre esto se llama homocigoto. Actualmente se conoce que los homocigotos humanos o los homocigotos animales no siempre presentan las mismas características fenotípicas o productivas (Neissa y Guerrero, 2014).

El objetivo de este trabajo es determinar el índice de preñez de vacas inseminadas con semen fresco de toros homocigotos Aberdeen Angus, ya que el uso de toros altamente genéticos es la forma de mejorar las características de producción en la ganadería.

II. MATERIALES Y METODOS

2.1. Materiales y equipos

- Para el protocolo de sincronización de celo e inseminación artificial se necesitó los siguientes:

Tabla 1. Materiales y equipos para la sincronización de celo e inseminación artificial

Dispositivo intravaginal bovino (Sincrogest 1 mg)
Sincrodiol (benzoato de estradiol)
Sincrocio (prostaglandina)
Novormon (gonadotrofina coriónica equina)
Sincro cp (Cipionato de estradiol)
Aplicador de Sincrogest
Balde
Jeringas de 3ml
Agujas
Pistola de inseminación
Fundas sanitarias
Camisetas sanitarias
Pajillas con semen
Guantes ginecológicos
Vanodine
Gel
Papel toalla

- Lo que se utilizó para la colecta y envasado de semen fueron los siguientes

Tabla 2. Materiales y equipos para la colecta y envasado de semen

Vagina artificial
Hervidor
Andromed
Tubos de ensayo
Pajillas
Papel toalla
Caja termo aislante
Gel congelado

- En la recolección de datos se utilizaron:

Tabla 3. Materiales y equipos para la recolección de datos

Computadora
Lapicero
Papel bond
Libreta de campo
Ficha de registros reproductivos

2.2. Diseño de la investigación

Para el análisis estadístico se aplicó la prueba de chi cuadrado (χ^2) con un grado de significancia al 5%.

$$\chi^2 = \sum \frac{(F_o - F_e)^2}{F_e}$$

Donde:

F_o: frecuencia del valor observado

F_e: frecuencia del valor esperado

2.3. Población, muestra y muestreo

Población

El universo de la población está conformado por los 240 bovinos del fundo Santa Elena

Muestra

Está definida por 36 vacas

Muestreo

El muestreo se realizó teniendo en cuenta las siguientes características:

- Edad: 3 a 6 años
- Número de partos: ≥ 1
- \geq a 90 días post parto

2.4. Variables de estudio

Variable independiente

Semen fresco de los toros homocigotos

Variable dependiente

Índice de preñez

2.5. Métodos

a) Selección de las vacas

Se realizó un diagnóstico de preñez a 87 vacas donde 42 resultaron vacías las cuales recibieron un examen 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, dentro de las cuales 36 fueron seleccionadas para ser sincronizadas y posteriormente se inseminó con semen fresco de toros homocigotos de la raza Aberdeen Angus.

b) Sincronización de celo

Se sincronizo mediante el siguiente protocolo que se muestra en la tabla:

Tabla 4. Protocolo de sincronización de celo

DIA	RECEPTORAS
0	(8:00 a.m.) Colocar dispositivo PG (1 g Sincrogest®) + 1ml BE (Sincrodiol)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	(8:00 a.m.) Retirar dispositivo + 2ml PGF2 α (Sincrocio) + 1 ml CE (Sincro cp) + 2 ml eCG (NOVORMON®)
9	
10	(10:00 a.m.) IATF

- Día 0: recibieron un dispositivo intravaginal impregnado con progesterona (Sincrogest) para sincronizar el desarrollo folicular y se les aplicó 1ml 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 retiro el dispositivo y se inyectaron 2ml de prostaglandina (Sincrocio) esto para inducir luteólisis, junto con 2ml de Cipionato de estradiol (Sincro cp) para sincronizar ovulación y 2ml Gonadotrofina Coriónica equina (NOVORMON®) que ayuda a una buena ovulación y a la formación de un cuerpo lúteo accesorio la cual incrementará las concentraciones de progesterona en la sangre de la vaca, así como el índice de preñez, todas las hormonas fueron inyectadas vía intramuscular profunda.

- Día 10: se inseminó al azar con semen fresco de los toros JTRM y VTRM realizando una previa evaluación vaginal a las vacas, teniendo en cuenta si presentaba algunas traumas o fracturas en la vagina.

c) Colecta de semen

- Se colectó el mismo día de la inseminación a los 2 toros homocigotos Aberdeen Angus ubicados en el centro experimental Pomacochas – UNTRM, de la provincia de Bongará, departamento de Amazonas.
- El proceso se inició con un lavado de limpieza de la parte ventro abdominal removiendo todo el sucio que presento y posteriormente se secó con papel toalla.
- El método que se utilizó para la colecta fue la vagina artificial, que consiste en un tubo cilíndrico de plástico rígido y resistente, de 7 cm de diámetro y 40 cm de largo, se recubrió internamente por una camisa de goma que se dobló sobre los extremos del cilindro formando una cámara que se llenó con agua caliente 46 °C y para ajustar la presión se introdujo aire, con el fin de proveer el estímulo adecuado de temperatura y presión, lográndose así la eyaculación, luego el lado contrario donde está ubicada la válvula de llenado se le acoplo un cono flexible de látex y un tubo colector de cristal de 15 ml, protegiendo de la luz directa y la temperatura exterior por una funda termoaislante
- Antes de iniciar la colecta se realizó una estimulación sexual a los toros entre ellos mismos se amarra a un toro y se acercó por la parte de atrás al otro toro para que olfatee, intente montar y que realice una monta falsa, que consistió en permitir montar sobre el otro y sin ofrecerle la vagina artificial. En el siguiente intento de monta se le puso la vagina desviando la punta del pene a la entrada de la vagina.
- Del toro homocigoto JTRM se colectó 8 ml y del toro VTRM se colectó 6 ml solo se tomó un salto porque el número de vacas eran reducido.
- Luego se diluyó con Andromed y se envasó de forma manual en pajillas de 0.50 cc.
- Luego de empajillar se conservó a una temperatura de 15°C para evitar el proceso de congelado y descongelado al momento de inseminación, se trasladó al lugar de la inseminación en una caja de Tecnopor envuelto con papel toalla a debajo se colocó bolsas de gel temperados a 15°C para mantener en un ambiente con un rango de 15°C a 20°C.
- Antes de realizar la inseminación se realizó una prueba de motilidad en un microscopio de mano.

d) Recolección de datos

- Para la recolección de datos se utiliza técnica de observación directa siendo participe de las actividades, de sincronización de celo, inseminación artificial, colecta de semen y 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 inseminadas con el semen fresco de los toros homocigotos de la raza Aberdeen angus y obtener los datos como la edad, raza, número de partos de las vacas que fueron inseminadas con dichos toros para poder realizar nuestros registros.

e) Elaboración de registros

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

Tabla 5. Lista de vacas inseminadas con el toro JTRM

Ítem	Arete	Edad		Días Post Parto
		Años	Meses	
1	6	5.4	64.7	155
2	21	4.9	58.7	122
3	26	5.4	64.7	128
4	27	4.4	52.7	164
5	31	5.4	64.7	266
6	50	3.6	42.6	97
7	62	4	47.7	105
8	73	3.5	41.8	226
9	75	4.2	50.9	141
10	105	5	60	156
11	112	4.3	51.7	175
12	114	4.8	57.3	116
13	118	4.4	52.7	157
14	122	3.3	39.9	145
15	125	3	36.1	210
16	143	3.6	42.7	237
17	144	6.3	75.7	108
18	108	5.3	63.1	93

Tabla 6. Lista de vacas inseminadas con el toro VTRM

Ítem	Arete	Edad		Días Post Parto
		Años	Meses	
1	8	5.4	64.7	115
2	13	4.4	52.7	235
3	37	4.4	52.7	148
4	97	4.4	53.7	177
5	121	3.5	42.2	173
6	133	4.6	55.5	110
7	135	3.1	36.8	127
8	155	4.5	53.9	120
9	159	6.9	82.8	140
10	160	5.3	63.7	170
11	166	4.3	52	195
12	168	3.3	39.7	146
13	170	5.3	63.7	104
14	189	6.4	77.1	121
15	213	4	48	143
16	214	5.2	61.9	101
17	232	3.8	45.3	189
18	233	3.1	37.7	104

f) Diagnóstico de preñez

El diagnóstico de gestación se realizó a los 60 días post inseminación artificial por palpación rectal para estos se necesitó los servicios de una persona capacitada.

III. RESULTADOS

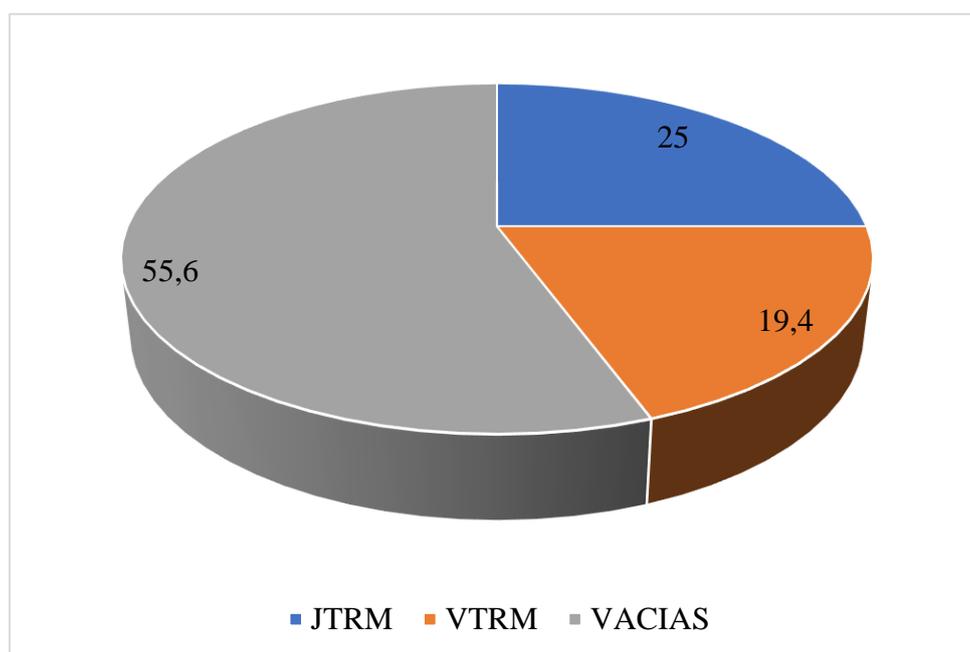
a) Preñez

Los resultados se encuentran plasmados en la tabla 7 y donde se observa que el toro JTRM supera en número de vacas preñadas al toro VTRM.

Tabla 7. Resultados obtenidos en la investigación

	PREÑADAS	VACIAS
JTRM	9	9
VTRM	7	11
TOTAL	16	20

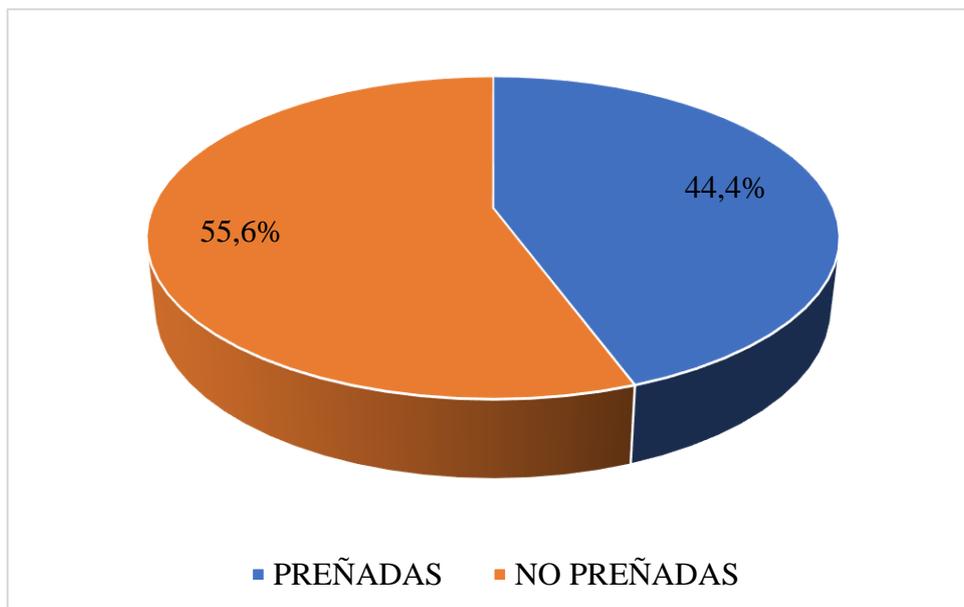
Gráfico 1. Índice de acierto por toro



En el gráfico 1 se puede apreciar los datos obtenidos que de 36 vacas que se diagnosticó, 25 % de ellas resultaron preñadas del toro JTRM y un 19,4% de ellas resultaron preñadas del toro VTRM.

b) Índice de preñez general

Gráfico 2. Índice total de vacas preñadas y no preñadas



En el gráfico 2 se puede comparar los resultados obtenidos en relación a la tabla 7 donde se tomó el total de los animales que preñaron y los que no preñaron las 36 vacas fueron inseminadas de las 10:00 a.m. a 12:00 m.

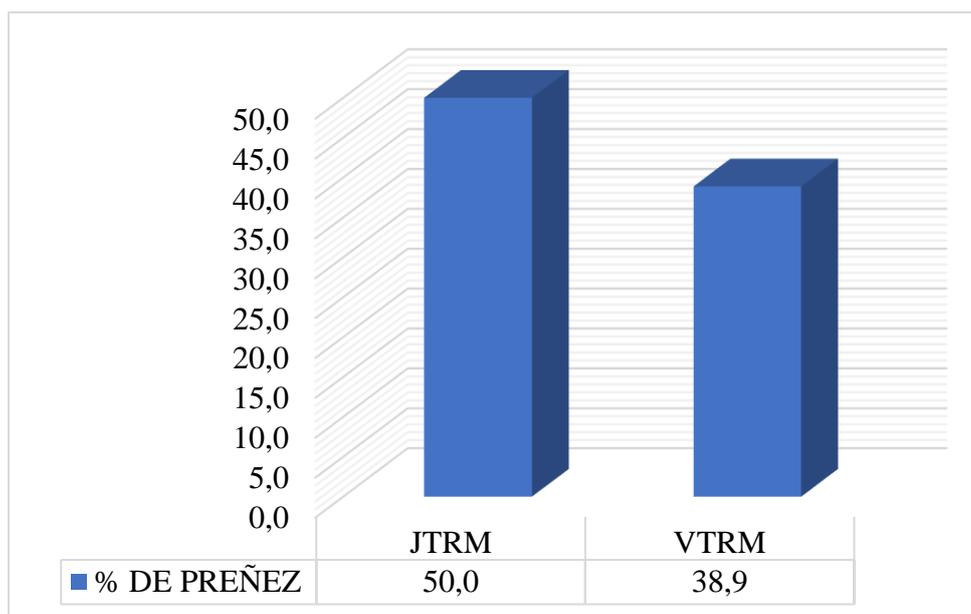
c) Índice de preñez por toro

Los índices de preñez se encuentran plasmados en la tabla 8 y en el gráfico 3. Se realizó la prueba de chi-cuadrado ($P > 0.05$) con el objetivo de verificar si existía diferencias significativas entre los índices de preñez obtenidas en vacas que fueron inseminadas con semen fresco de los toros homocigotos JTRM y VTRM. Se determinó que no existe diferencias significativas.

Tabla 8. Índice de preñez por toro

	VTRM	JTRM
% DE PREÑEZ	38.9	50
% DE NO PREÑEZ	61.1	50
TOTAL	100	100

Gráfico 3. Comparación del índice de preñez por toro



En el gráfico 3 se encuentra el índice de preñez obtenido por toro observando que el toro JTRM presenta un mayor porcentaje sobre el toro VTRM.

IV. DISCUSIONES

- El índice de preñez obtenida en este estudio utilizando semen fresco de toros de la raza Aberdeen angus conservado a una temperatura 20 °C por 2 horas hasta IATF encuentran similitud con los trabajos realizados por *Butcher et al.*, en el 2009 donde evaluó la índice de preñez a vacas inseminado con semen fresco extraído de un toro de la raza Aberdeen angus las cuales fueron mantenidas a temperatura ambiente por 48 hasta el momento de la inseminación, pero obtuvo un mayor índice de preñez de 51.5%.
- En un estudio realizado por *Felice et al.*, en el 2012 evaluó la preñez obtenida en vacas inseminadas con semen fresco de un toro la raza Aberdeen Angus refrigeradas a 5 °C durante 18 h obtuvo un 57,3% de preñez a los 54 días post IATF mucho mayor al resultado obtenido en nuestra investigación donde se realizó el diagnóstico de preñez a los 60 días post IATF.
- En esta investigación se trabajó con razas cebuinas utilizando un nuevo protocolo de sincronización de celo en el día cero se colocó el DIV (Sincrogest) y se les aplicó 1 ml de Benzoato de estradiol (Sincrodiol) y en el día 8 se les retiró el dispositivo y se inyectaron 2ml de prostaglandina (Sincrocio), junto con 2 ml de Cipionato de estradiol (Sincro cp) y 2 ml eCG (NOVORMON®) y se obtuvo una tasa de

concepción de 43% encontrando una similitud con Fernández *et al.*, (2017) que en su trabajo de investigación “Porcentaje de Concepción en Vacas Bos indicus Utilizando Sincronización de Estro e Inseminación Artificial a Tiempo fijo (IATF)” utilizó un protocolo de sincronización idéntico obteniendo un porcentaje de preñez de 45%.

- Anteriormente a nuestra investigación se realizó dos protocolos de sincronización de celo y se inseminó con semen fresco de un toro de la raza Aberdeen angus refrigerado a 5°C y conservado por 18h antes de la inseminación y el protocolo consistió: día 0 se insertó un dispositivo (DIB de 0.5 gr) junto con 2 mg de Benzoato de Estradiol (Estrovet). En el día 8 se removió el dispositivo y se aplicó 2.5 ml PGF2 α (sincrocio®), 1mg de Cipionato de estradiol (Estrogal) y el día 10 se inseminó y se colocó GnRH (Conceptase®), el segundo protocolo consistió en lo mismo, pero no se colocó GnRH (Conceptase®) en el día 10. Y obtuvieron un porcentaje de preñez 34% y 17% respectivamente los porcentajes siendo una tasa inferior a nuestra investigación.

V. CONCLUSIONES

- En 36 vacas inseminadas a tiempo fijo (IATF) con semen fresco de los toros homocigotos se obtuvo un 25.4 % de preñez por parte del toro JTRM y mientras que del toro VTRM se obtuvo un 19.4%, obteniendo un índice total de preñez de 44.4%.
- Al realizar la comparación de los índices de preñez se toros se obtuvo que el toro JTRM obtuvo un índice de preñez de 50% y el toro VTRM obtuvo un índice de preñez de 38.9 %.
- Si bien, a primera vista, puede impactar el mayor porcentaje de preñez obtenido en las vacas que fueron inseminadas con semen del toro JTRM sobre el grupo de vacas que fueron inseminadas con semen del toro VTRM. En base a los resultados obtenidos se concluye que no existe diferencia significativa entre toros, la preñez no está asociada al toro.
- El semen fresco puede ser utilizado con gran éxito y siendo refrigerado a un rango que se mantenga de 15°C a 20°C y permite evitar los daños asociados al proceso de congelación y descongelación, además permite aumentar la dosis por eyaculado permitiendo que disminuya el costo de preñez lograda.

VI. RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos en este trabajo podemos recomendar:

- Se recomienda seguir probando semen de los toros homocigotos ya que ambos de ellos son fértiles cualquiera de los dos puede obtener similares índices de preñez.
- Se recomienda que para realizar el protocolo de sincronización de celo se debe tener en cuenta que las vacas sufran el menor estrés posible, siempre tengan agua disponible no de estar sin alimentación por largas horas ya que esto afecta la respuesta al protocolo por parte de la vaca.
- Por lo tanto, se recomienda utilizar protocolos hormonales lo cual te facilita la inseminación a un gran número de vacas y permite la programación de partos en épocas idóneas.
- Sin embargo, se recomienda este nuevo protocolo utilizado en este proyecto de investigación ya que se obtuvo mejores resultados que otros protocolos observados en los registros.

VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Bó A, de la Mata, J, Barusellis P, Menchaca A. (2016). Alternative programs for synchronizing and resynchronizing ovulation in beef cattle. *Theriogenology*.
- Brogliatti, G.M. García Miglaro F., Laramburu G. Tríbulo H., (2012). Aplicaciones del análisis computarizado de semen (CASA) en la evaluación de la calidad seminal y la fertilidad. Especialidad en Reproducción Bovina. Curso congelado de semen.
- Brogliatti G. (2003). Inseminación Artificial a Tiempo Fijo. El progreso genético al alcance de la mano. *Rev. Brangus*, Bs.As.
- Bucher, A.; Kasimanickam, R.; Hall, J.B.; DeJarnette, J.M.; Whittier, D. a hn, W.; Xu, Z. (2009). Fixed-time AI pregnancy rate following insemination with frozen-thawed or fresh-extended semen in progesterone supplemented CO-Synch protocol in beef cows. *Theriogenology*.
- Demara, A. (2017). Inseminación Artificial con semen fresco con bovinos de carne en Agostadero Sonorense. *Ergormix*. Pag (01).
- Felice, A., Rodriguez Aguilar, S., Cabodevila, J., Callejas, S., (2012). Inseminación Artificial a tiempo fijo: Comparación del porcentaje de preñez obtenido utilizando semen refrigerado vs congelado/descongelado. Tesina de Graduación Facultad de Ciencias Veterinarias (UNCPBA). Orientación Producción Bovinos para Carne.
- Fernández, J.A.; Arieta, R.J.; Tadeo, P; González, J.F.; Ramírez, J.O. (2017). Porcentaje de Concepción en Vacas Bos indicus Utilizando Sincronización de Estro e Inseminación Artificial a Tiempo fijo (IATF). *REDVET - Revista electrónica de Veterinaria*.
- Lopepe, H. E. (2015). Comparación entre el uso de semen fresco versus congelado en programas de IATF. Trabajo Final para optar al Grado Académico de Especialista en Reproducción Bovina. Universidad Nacional de Córdoba.
- Neissa J. & Guerrero C. (2004). Del código genético al código epigenético: nuevas estrategias terapéuticas. *Rev. Fac. Med. Univ. Nac. Colomb*; 52(4):395-401.

- Ramos, M.; Chesta, P.; Allende, R.; Mazzeo, R.; Monti, J.; Tribulo, A.; Caballo Guerrero, D.; Bó, G. A. (2009). Efecto de la cantidad de espermatozoides por dosis de semen y el momento de la inseminación sobre la tasa de preñez en vacas y vaquillonas Bradford inseminadas a tiempo fijo. Resúmenes del VIII Simposio de Reproducción Animal, IRAC, Argentina.
- Tríbulo, H.; Brogliatti, G.; Coronel, C.; Alisio, L.; Balla, E.; Tríbulo, R.; Avilès, M.; Miranda, S.; Quaranta, G.; Ponzio, P.; Vincenti, L. (2005). Efecto del semen refrigerado vs congelado sobre el porcentaje de preñez en protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo en vaquillonas. Resúmenes del VI Simposio Internacional de Reproducción Animal- IRAC 2005: Pág. 466.
- Vishwanath, R; P. Shannon (2000). Storage of bovine semen in liquid and frozen state. *Animal Reproduction Science* 62 _2000. 23–53.

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Registró reproductivo de vacas que fueron inseminadas con semen fresco de los toros homocigotos

CANT	ARETE/TATUAJE	FECHA NACIMIENTO	FECHA DE PROTOCOLO	COLOR	EDAD (Años)	EDAD (Meses)	FECHA DE ULTIMO PARTO	DIAS POST PARTO	RAZA	toro	IA 05/12/2018
1	006	16/07/2013	05/12/2018	Blanca mora	5.4	64.7	03/07/2018	155	BRAHMAN	JTRM	X
2	008	16/07/2014	05/12/2018	Blanca mora	4.4	52.7	12/08/2018	115	BROWN SWISS+HOLSTEIN	VTRM	X
3	013	16/07/2014	05/12/2018	Blanca entera	4.4	52.7	14/04/2018	235	BRAHMAN+NELORE	VTRM	X
4	021	15/01/2014	05/12/2018	Blanca entera	4.9	58.7	05/08/2018	122	GYR+NELORE	JTRM	X
5	026	16/07/2013	05/12/2018	Blanca mora	5.4	64.7	30/07/2018	128	BROWN SWISS+NELORE	JTRM	X
6	027	16/07/2014	05/12/2018	Negra entera	4.4	52.7	24/06/2018	164	BROWN SWISS+HOLSTEIN	JTRM	X
7	031	16/07/2013	05/12/2018	Blanca entera	5.4	64.7	14/03/2018	266	BRAHMAN+NELORE	JTRM	X
8	037	16/07/2014	05/12/2018	Baya	4.4	52.7	10/07/2018	148	BRAHMAN+GYR	VTRM	X
9	050	18/05/2015	05/12/2018	Baya	3.6	42.6	30/08/2018	97	SANTA GERTRUDIS	JTRM	X
10	062	14/12/2014	05/12/2018	Blanca entera	4.0	47.7	22/08/2018	105	CEBU NELORE	JTRM	X
11	073	12/06/2015	05/12/2018	Blanca entera	3.5	41.8	23/04/2018	226	BRAHMAN+NELORE	JTRM	X
12	075	09/09/2014	05/12/2018	Mulata	4.2	50.9	17/07/2018	141	CEBU NELORE	JTRM	X
13	097	01/07/2014	05/12/2018	MULATA LUCERO	4.4	53.2	11/06/2018	177	HOLSTEIN + BRAHAMAN	VTRM	X
14	105	01/12/2013	05/12/2018	NEGRA	5.0	60.2	02/07/2018	156	HOLSTEIN+ BRAHMAN	JTRM	X
15	108	02/09/2013	05/12/2018	PAJISA	5.3	63.1	03/09/2018	93	BROWN SWISS	JTRM	X
16	109	03/02/2014	05/12/2018	BLANCA	4.8	58.1	16/04/2018	233	CRUCE BRAHMAN GRIS		DESCARTADA
17	112	15/08/2014	05/12/2018	Negra	4.3	51.7	13/06/2018	175	HOLSTEIN + BRAHAMAN	JTRM	X
18	114	25/02/2014	05/12/2018	NEGRA GRANIZA	4.8	57.3	11/08/2018	116	CRUCE DE GYR	JTRM	X
19	118	15/07/2014	05/12/2018	Blanca	4.4	52.7	01/07/2018	157	CRUCE DE BRAHAMAN GRIS	JTRM	X

20	121	01/06/2015	05/12/2018	Blanca	3.5	42.2	15/06/2018	173	CRUCE DE BRAHAMAN GRIS	VTRM	X
21	122	08/08/2015	05/12/2018	NEGRA PEQUEÑAS MANCHAS BLANCAS	3.3	39.9	13/07/2018	145	HOLSTEIN + BRAHAMAN	JTRM	X
22	125	02/12/2015	05/12/2018	LIMONA	3.0	36.1	09/05/2018	210	BRAHAMAN ROJO	JTRM	X
23	133	23/04/2014	05/12/2018	COLORADA	4.6	55.5	17/08/2018	110	SANTA GERTRUDIS	VTRM	X
24	135	11/11/2015	05/12/2018		3.1	36.8	31/07/2018	127	NELOR	VTRM	X
25	143	15/05/2015	05/12/2018		3.6	42.7	12/04/2018	237	NELOR	JTRM	X
26	144	15/08/2012	05/12/2018	GRAMISA	6.3	75.7	19/08/2018	108	GYR	JTRM	X
27	155	10/06/2014	05/12/2018	MORA	4.5	53.9	07/08/2018	120	BRAHAMAN	VTRM	X
28	159	12/01/2012	05/12/2018	LIMONA	6.9	82.8	18/07/2018	140	CRUCE SIMENTAL	VTRM	X
29	160	15/08/2013	05/12/2018	BLANCA	5.3	63.7	18/06/2018	170	BRAHAMAN	VTRM	X
30	166	05/08/2014	05/12/2018	GATA	4.3	52.0	24/05/2018	195	BRAHAMAN	VTRM	X
31	168	16/08/2015	05/12/2018	BARROZA	3.3	39.7	12/07/2018	146	CRIOLLA	VTRM	X
32	170	16/08/2013	05/12/2018	PINTA	5.3	63.7	23/08/2018	104	CRIOLLA	VTRM	X
33	189	05/07/2012	05/12/2018	COLORADA PINTA	6.4	77.1	06/08/2018	121	SIMENTAL	VTRM	X
34	213	24/11/2014	05/12/2018	PAJISA	4.0	48.4	15/07/2018	143	BRAHMAN	VTRM	X
36	214	09/10/2013	05/12/2018	BLANCA	5.2	61.9	26/08/2018	101	BRAHMAN	VTRM	X
37	232	25/02/2015	05/12/2018	NEGRA PINTA	3.8	45.3	30/05/2018	189	BRAHAMAN + HOLSTEIN	VTRM	X
38	233	15/10/2015	05/12/2018	LIMONA	3.1	37.7	23/08/2018	104	BRAHAMAN+NELORE	VTRM	X

Anexo 2. Tablas de evaluación

Tabla 9. Registro para la recolección y categorización de datos

DATOS GENERALES		
VACA N°:		
EDAD	AÑOS	MESES
FECHA DE ULTIMO PARTO:		
OBSERVACIONES		
DIAGNOSTICO	PREÑADA	NO PREÑADA

Tabla 10. Resultados de las vacas que fueron inseminadas con semen fresco del toro JTRM

Ítem	Nro. de arete	Fecha de I.A.	Fecha de diagnostico	diagnostico	
				Positivo	negativo
1	6	15/12/18	15/02/2019	✓	
2	21	15/12/18	15/02/2019	✓	
3	26	15/12/18	15/02/2019	✓	
4	27	15/12/18	15/02/2019	✓	
5	31	15/12/18	15/02/2019		x
6	50	15/12/18	15/02/2019	✓	
7	62	15/12/18	15/02/2019		x
8	73	15/12/18	15/02/2019		x
9	75	15/12/18	15/02/2019	✓	
10	105	15/12/18	15/02/2019	✓	
11	108	15/12/18	15/02/2019		x
12	112	15/12/18	15/02/2019		x
13	114	15/12/18	15/02/2019	✓	
14	118	15/12/18	15/02/2019		x
15	122	15/12/18	15/02/2019	✓	
16	125	15/12/18	15/02/2019		x
17	143	15/12/18	15/02/2019		x
18	144	15/12/18	15/02/2019		x
TOTAL				9	9

Tabla 11. Resultados de las vacas que fueron inseminadas con semen fresco del toro VTRM

Ítem	Nro. de arete	Fecha de I.A.	Fecha de diagnostico	diagnostico	
				Positivo	negativo
1	8	15/12/18	15/02/2019		x
2	13	15/12/18	15/02/2019	✓	
3	37	15/12/18	15/02/2019	✓	
4	97	15/12/18	15/02/2019	✓	
5	121	15/12/18	15/02/2019	✓	
6	133	15/12/18	15/02/2019	✓	
7	135	15/12/18	15/02/2019		x
8	155	15/12/18	15/02/2019		x
9	159	15/12/18	15/02/2019	✓	
10	160	15/12/18	15/02/2019		
11	166	15/12/18	15/02/2019	✓	
12	168	15/12/18	15/02/2019		x
13	170	15/12/18	15/02/2019		x
14	189	15/12/18	15/02/2019		x
15	213	15/12/18	15/02/2019		x
16	214	15/12/18	15/02/2019		x
17	232	15/12/18	15/02/2019		x
18	233	15/12/18	15/02/2019		x
TOTAL				7	11

Tabla 12. Resultados generales

TORO	PREÑADAS	NO PREÑADAS	TOTAL
JTRM	9	9	18
VTRM	7	11	18
TOTAL	16	20	36

Tabla 13. Frecuencia del valor observado y esperado

(X,Y)	Observada (O)	Esperada (E)	(O-E)	(O-E) ²
JTRM-preñadas	9	7.77	1.23	1.51
JTRM-no preñadas	8	9.23	-1.23	1.51
VTRM-preñadas	7	8.23	-1.23	1.51
VTRM-no preñadas	11	9.77	1.23	1.51

Tabla 14. Tabla de contingencia por toro por preñez

			Vacías	preñada	Total
Toro	VTRM	Recuento	11	7	18
		% de Preñez	61.1	38.9	51.42857143
	JTRM	Recuento	9	9	18
		% de Preñez	50	50	48.57142857
		Recuento	20	16	36
		Total	100	100	100

Tabla 15. Prueba de chi cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	0.695680685	1	0.404238864		
Corrección por continuidad(a)	0.244654605	1	0.620864342		
Razón de verosimilitudes	0.697752149	1	0.403540037		
Estadístico exacto de Fisher				0.505085245	0.310767888
Asociación lineal por lineal	0.675804094	1	0.411035325*		
N de casos válidos	36				

G.L	(F-1) (C-1)	1
-----	-------------	---

V/P	0.05	0.1
1	3.84	2.7

Anexo 3. Panel fotográfico



Foto 1. Selección



Foto 2. Selección



Foto 3. Implantación del dispositivo



Foto 4. Implantación del dispositivo



Foto 6. Aplicación de hormonas



Foto 5. Aplicación de hormonas



Foto 7. Evaluación de motilidad del semen



Foto 8. IATF



Foto 9. Estimulación del toro



Foto 10. Colecta de semen



Foto 11. Semen del toro JTRM



Foto 12. Semen del toro VTRM



Foto 13. Palpación rectal



Foto 14. Palpación rectal

Materiales utilizados



Foto 15. DIV



Foto 16. Aplicador de Sincrogest

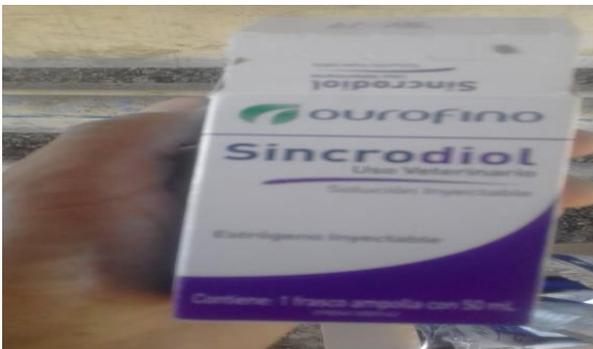


Foto 17. Benzoato de estradiol



Foto 18. Vagina artificial

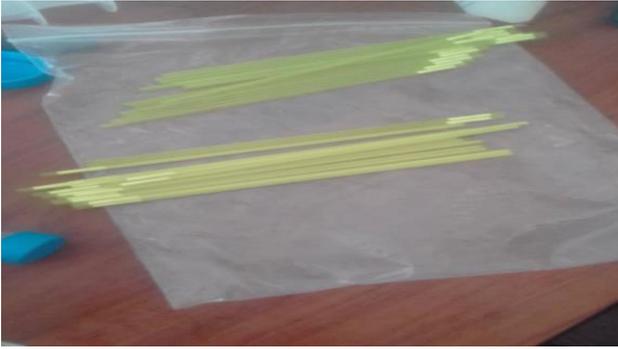


Foto 19. Pajillas de 0.50 cc



Foto 20. Desinfectante