

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**SEDE CUENCA**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**Tesis previa a la obtención del título  
de Médico Veterinario Zootecnista**

**TITULO:**

**“INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CON CELO NATURAL EN VACAS  
PRODUCTORAS DE LECHE CON SEMEN SIN EL PROCESO DE  
DESCONGELADO EN EL CANTÓN PAUTE”**

**AUTOR:**

**JUAN PABLO SUMBA L.**

**DIRECTOR:**

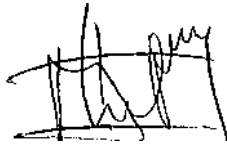
**DR. PATRICIO GARNICA**

**CUENCA-ECUADOR**

**2012**

## **CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD DEL PROFESOR**

Certifico que el presente trabajo de investigación “INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CON CELO NATURAL EN VACAS PRODUCTORAS DE LECHE CON SEMEN SIN EL PROCESO DE DESCONGELADO EN EL CANTÓN PAUTE” ha sido revisado en la fase de campo como también en el documento final con absoluta claridad por cuanto doy confiabilidad de los resultados obtenidos.

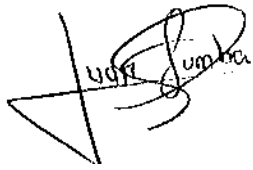


.....

**Dr. Patricio Garnica**  
**DIRECTOR DE TESIS**

## DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Juan Pablo Sumba León declaro que los conceptos, análisis y conclusiones establecidas en el presenta trabajo de investigación son de exclusiva autoría, responsabilizándose de todos los datos obtenidos en dicha investigación y autorizo a la Universidad Politécnica Salesiana el uso de la misma para fines académicos

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Juan Pablo Sumba León', written over a large, stylized scribble.

.....  
**Juan Pablo Sumba León**  
**Autor**

## **DEDICATORIA**

Ha sido el Todopoderoso, quien ha permitido que la sabiduría dirija y guíe mis pasos por ello, con toda la humildad que de mi corazón puede emanar, dedico primeramente mi trabajo a Dios.

De igual forma, a mis padres Guillermo y Aida, quienes han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, apoyándome en todo lo que han podido por lo cual me ha ayudado a salir adelante buscando siempre el mejor camino.

Y a mi esposa por su apoyo moral y comprensión.

Juan Pablo

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero doy gracias a Dios, por haberme dado fuerza y valor para terminar los estudios universitarios.

Agradezco también la confianza y el apoyo de mis padres y hermanos, porque han contribuido positivamente para llevar a cabo esta difícil jornada.

A todos mis maestros de la Universidad Politécnica Salesiana que me asesoraron, porque cada uno, con sus valiosas aportaciones, me ayudaron a crecer como persona y como profesional.

Al Dr. Patricio Garnica, Ing. Pedro Webster y Dr. Xavier Barrera como tutores y como grandes amigos, por toda la ayuda y colaboración prestada para la realización de esta investigación.

Juan Pablo

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	7
ABSTRACT.....	9
CAPITULO I .....	11
A. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	11
B. JUSTIFICACIÓN .....	12
C. OBJETIVOS .....	13
OBJETIVO GENERAL.....	13
OBJETIVO ESPECÍFICOS.....	13
CAPITULO II.....	14
2. MARCO TEÓRICO.....	14
2.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	14
2.2. DEFINICIÓN DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL.....	15
2.3. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL.....	16
2.3.1. VENTAJAS: .....	16
2.3.2. DESVENTAJAS.....	16
2.4. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE LA VACA.....	17
2.4.1. ANATOMÍA DE LA HEMBRA .....	17
2.4.2. DINÁMICA FOLICULAR.....	18
2.4.3. ONDA FOLICULAR.....	20
2.5. EJE HIPOTÁLAMO HIPÓFISIS .....	21
2.5.1. HIPOTÁLAMO .....	23
2.5.2. HIPÓFISIS .....	23
2.5.4. ÚTERO .....	24
2.6. CICLO ESTRAL.....	24
2.6.1. FASES DEL CICLO ESTRAL.....	25
2.6.2. COMPORTAMIENTO SEXUAL .....	27
2.6.3. FASES DEL COMPORTAMIENTO SEXUAL.....	27
2.6.4. CONTROL REPRODUCTIVO EN BOVINOS:.....	27
2.6.5. DETECCIÓN DEL ESTRO.....	29
2.6.6. TÉCNICAS PARA LA DETECCIÓN DEL ESTRO.....	29
2.6.7. CAUSAS DE BAJO ÍNDICE DE CONCEPCIÓN.....	29

2.6.8.	MOMENTO DE LA INSEMINACIÓN .....	30
2.6.9.	MANEJO ADECUADO DEL SEMEN.....	30
2.6.10.	PROCEDIMIENTO DE DESCONGELACIÓN: .....	31
2.6.11.	EQUIPO PARA LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL.....	32
2.6.12.	PROCEDIMIENTO:.....	33
2.6.13.	ERRORES AL INSERTAR LA PIPETA DE INSEMINACIÓN. ....	34
2.7.	FALLAS EN LA CONCEPCIÓN EN VACAS.....	34
2.8.	LA ECOGRAFÍA .....	35
CAPITULO III.....		36
HIPÓTESIS.....		36
3.	HIPÓTESIS NULA .....	36
3.6.	HIPÓTESIS ALTERNATIVA .....	36
3.7.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	37
CAPITULO IV.....		38
4.	POBLACIÓN YMUESTRA.....	38
4.1.	POBLACIÓN.....	38
4.2.	. MUESTRA .....	38
4.3.	DISEÑO ESTADÍSTICO .....	38
4.4.	LOTE EXPERIMENTAL.....	39
CAPITULO V.....		40
5.	MARCO METODOLÓGICO.....	40
5.1.	DELIMITACIÓN .....	40
5.1.1.	TEMPORAL.....	40
5.1.2.	ESPACIAL.....	40
CAPITULO VI.....		42
6.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	42
6.1.	MÉTODOS .....	42
6.2.	MÉTODO EXPERIMENTAL.....	42
6.2.1.	PROCESO.....	42
6.2.2.	TÉCNICA.....	42
6.3.	PROCEDIMIENTO DEL ENSAYO.....	43
6.3.2.	DIVISIÓN POR GRUPOS Y LOTES .....	43
6.8.3.	RECURSOS INSTITUCIONALES.....	46
CAPITULO VII .....		47

RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	47
7. RESULTADOS.....	47
CAPITULO VIII.....	52
CONCLUSIONES .....	52
CAPITULO IX.....	53
RECOMENDACIONES.....	53
8. ANEXOS .....	54
9. BIBLIOGRAFÍA: .....	72



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Disposición anatómica del aparato reproductivo de la hembra bovino.	17
Figura N°2. Dinámica folicular.....	20
Figura N°3. Ondas foliculares en la vaca.....	21
Figura N°4. Esquema simplificado de las interacciones hormonales del eje hipotálamo – hipófisis – ovario.....	22
Figura N°5. Interrelaciones en el control de la función reproductora de la hembra..	22
FiguraN°6. Esquema de las hormonas del ciclo estral.....	25
Figura N°7. Método de la fijación cervical transrectal para la I. A. de la vaca.....	32
Figura N° 8.Lugar correcto para la deposición del semen es el cuerpo uterino.....	33
Figura N°9. Número de vacas preñadas y no preñadas, en el grupo “a”.....	48
Figura N°10.Número de vacas preñadas y no preñadas en el grupo “b”.....	48
Figura N°11.Número de vacas preñadas y no preñadas.....	49
Figura N°12.Comparación de los resultados de la investigación.....	49

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.Fases del ciclo estral.....	26
Cuadro 2.Variable dependiente.....	37
Cuadro 3.Variable independiente.....	37
Cuadro 4.Esquema del experimento tratamientos “a” y “b”.....	39
Cuadro 5.División por lotes y grupos.....	43
Cuadro 6.Número de vacas preñadas de grupo “a” y “b”.....	47
Cuadro 7.Porcentajes de preñez por tratamiento en vacas.....	47
Cuadro 8.Porcentajes de preñez por tratamiento en vacas, para un dca, de 2 tratamientos con 4 repeticiones.....	50
Cuadro 9.Datos transformados a valores arco-seno.....	50
Cuadro 10.Adeva para el factor preñez con valores transformados a arco seno.....	51

**“INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CON CELO NATURAL EN VACAS  
PRODUCTORAS DE LECHE CON SEMEN SIN EL PROCESO DE  
DESCONGELADO EN EL CANTÓN PAUTE”**

## RESUMEN

El presente estudio se realizó en hatos ganaderos de la zona del cantón Paute, el ensayo tuvo una duración de seis meses, en el que se utilizaron 40 vacas Holstein mestizas productoras de leche, en edades comprendidas entre los tres y cinco años, elegidas bajo los parámetros reproductivos y sanitarios respectivos, animales vacíos y en óptimas condiciones del tracto reproductivo y aparentemente sanos, previo a chequeos ginecológicos y técnicas de diagnóstico, con una condición corporal entre 2.5 y 3, en escala de 1 – 5 determinando un estado reproductivo óptimo para el desarrollo de la investigación.

Para realizar el estudio se aplicó previamente desparasitantes, y sales minerales a los animales con el fin de mantener estable la condición corporal de los animales y por ende un estado fisiológico reproductivo normal. Se utilizó semen proveniente de toros de raza Holstein Friesian, en la selección de grupos se separó al azar dos grupos de veinte vacas, al grupo “A” se aplicó la inseminación artificial con celo natural sin el proceso de descongelamiento del semen y al grupo “B” se aplicó la inseminación artificial con celo natural mediante el proceso de descongelamiento del semen.

La inseminación artificial fue aplicada según el sistema universal AM-PM; es decir, que las vacas que son detectadas en estro por la mañana se inseminan en la tarde del mismo día y las que son detectadas en celo por la tarde son inseminadas por la mañana del día siguiente.

La preñez se confirmó desde los treinta y ocho a los sesenta días después de la inseminación artificial, a través de chequeo ginecológico mediante la utilización de un ecógrafo.

En el ADEVA realizado no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, por lo tanto no ameritó realizar la prueba de significancia, cuya interpretación llevó a la aceptación de la hipótesis nula donde se menciona que la aplicación de la inseminación artificial sin el proceso de descongelación no influye en la preñez.

## ABSTRACT

The present study was performed on cattle ranches in the area of Canton Paute, the trial lasted six months, which used 40 crossbred Holstein cows producing milk, aged between three and five years, elected under the reproductive health parameters and respective gaps and animals in optimal conditions of the reproductive tract and apparently healthy before gynecological checkups and diagnostic techniques, with a BCS between 2.5 and 3, on a scale of 1 to 5 determining an optimal reproductive status for research development.

To conduct the study was previously applied wormers, and minerals to animals in order to maintain stable body condition of the animals and therefore a normal reproductive physiological state. We used semen from Holstein Friesian bulls in group selection randomly separated two groups of twenty cows, the group "A" was applied artificial insemination with natural zeal without semen thawing process and the group "B" applied artificial insemination with natural zeal through the process of thawing semen.

Artificial insemination was applied according to the AM-PM universal system, ie that cows are detected in estrus in the morning are inseminated in the afternoon of the same day and are detected in heat in the afternoon are inseminated in the morning the next day.

Pregnancy was confirmed from thirty-eight to sixty days after artificial insemination, through gynecological checkup using an ultrasound.

In ADEVA made no significant difference between treatments, therefore merited no significance testing, the interpretation of which led to the acceptance of the null hypothesis which states that the application of artificial insemination without the thawing process not pregnancy influences.

## **CAPITULO I**

### **A. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La investigación que se pretende ejecutar es con el fin de agilizar la técnica de inseminación artificial sin el proceso de descongelamiento del semen ya que ciertas veces Médicos Veterinarios en el campo no tienen al alcance formas de descongelar las pajuelas por varias razones imprevistas.

Por lo que se hace necesario investigar otra técnica de inseminar reduciendo los tiempos utilizados por animal evitando el proceso de descongelamiento, también se quiere verificar si los porcentajes de preñez son altos pues el semen sufre choques térmicos cuando se descongela y si la inseminación es demorada los espermatozoides pueden morir o reducir su viabilidad al mantenerse a una temperatura ambiente por mucho tiempo de exposición.

Del mismo modo se pretenderá valorar el tracto reproductivo de los animales utilizados para verificar si el uso de una inseminación artificial con semen congelado puede causar alguna lesión a nivel de la mucosa vaginal que ponga en riesgo una preñez.



## **B. JUSTIFICACIÓN**

La inseminación artificial tiene un valor económico significativo en la producción de leche y de carne, en los cuales la productividad de los sistemas es favorecida por la progenie de uno de los dos sexos.

El mejoramiento genético animal se incrementa en un programa de selección con la aplicación de la inseminación artificial y la transferencia de embriones, sin embargo, son biotecnologías muy costosas para el uso de medianos y pequeños ganaderos, como el caso de Ecuador.

Esta propuesta se formula con el objeto de aprovechar de mejor manera las ventajas que ofrece la inseminación artificial aplicando nuevas técnicas para realizarla como es el caso de esta investigación en la que se pretende reducir el tiempo de inseminación por animal.

## **C. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Determinar el porcentaje de preñez obtenidas mediante inseminación artificial con semen sin el proceso de descongelado en vacas productoras de leche con celo natural.

### **OBJETIVO ESPECÍFICOS**

- Determinar la efectividad de la inseminación artificial con esta técnica en función de los porcentajes de preñez obtenidas.
- Determinar el efecto que puede tener la pajuela sin descongelar en la mucosa vaginal.
- Medir los costos y tiempo con la inseminación artificial con semen congelado en comparación al método de inseminación artificial con semen descongelado

## CAPITULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

SHEARER, J.K. (2003) manifiesta que: “La inseminación artificial (IA) ha sido una herramienta fundamental en el mejoramiento de los niveles productivos del ganado bovino productor de leche, constituyéndose en una biotécnica de uso común en la mayoría de los planteles lecheros. Sin embargo, aún existen problemas asociados a la aplicación de la IA que afectan la eficiencia reproductiva y que precisan ser solucionados. Estos problemas según se asocian principalmente al lapso parto primer servicio y al índice de concepción al primer servicio [...]. Es conocida la influencia que tienen los días abiertos sobre la rentabilidad económica de la actividad lechera. Los días abiertos son consecuencia de los días transcurridos entre el parto y el primer servicio de IA y la tasa de concepción, los que se ven incrementados por el balance energético negativo que se produce en los primeros meses de lactación en las vacas lecheras”.<sup>17</sup>

BEN, G. et al (2002) indica que: “La historia de la Inseminación Artificial, existió documentaciones anteriores de experimentos científicos que datan de 1780 en Italia cuando Spallanzani inseminó a una perra con éxito. Constan reportes no documentados de los árabes utilizando la I.A. en caballos desde principios de 1900 y en ganado desde 1920”.<sup>4</sup>

---

<sup>17</sup>SHEARER, J.K. 2003. Reproductive Anatomy and Physiology of Dairy Cattle. Animal Science Department, Florida Cooperative Extension Service. University of Florida. Original publication date September 1992. Reviewed June 2003. Publication #DS 57

<sup>4</sup>Ben, G. y colaboradores. 2002. Hereford, Bs.As., Manual Syntex de reproducción, 65(628): 66-71.

## 2.2.DEFINICIÓN DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL.

SHEARER, J.K. (2003), define a la inseminación artificial como:“La técnica que nos permite realizar el depósito del material seminal en el tracto genital de la hembra en el momento adecuado. Se deben considerar aspectos que hacen al conocimiento de anatomía y fisiología de los aparatos reproductores del macho y de la hembra para alcanzar el éxito en el trabajo a realizar”<sup>17</sup>

ARTHUR et al. (1996) señala que: “Uno de los objetivos de un programa de manejo reproductivo en un establecimiento ganadero está orientado a obtener óptimos parámetros reproductivos, entre ellos una reducción del intervalo entre partos, buscando obtener una máxima eficiencia para garantizar el retorno económico.

La búsqueda de elevados índices de producción asociados con una alta eficiencia reproductiva, deben ser las metas fijadas por los productores para mejorar su productividad y un satisfactorio retorno económico. Sin embargo, existen factores que dificultan la posibilidad de alcanzar las metas fijadas, entre los que podemos considerar las deficiencias del nivel nutricional y las diferencias de manejo de los animales en cada uno de los establecimientos.

La Inseminación Artificial (IA) ha demostrado ampliamente su gran aporte para el mejoramiento genético en la ganadería lechera y nadie puede negar el gran impacto de esta técnica en la mejora de los índices de producción lechera en diferentes partes del mundo. Sin embargo, aún subsisten algunos factores que atentan contra una mejor eficiencia de la técnica y entre las que se pueden mencionar las dificultades y deficiencias en la detección de celos[...].<sup>2</sup>

---

<sup>17</sup>SHEARER, J.K. 2003.Reproductive Anatomy and Physiology of Dairy Cattle.Animal Science Department, Florida Cooperative Extension Service.University of Florida.Original publication date September 1992.Reviewed June 2003. Publication #DS 57

<sup>2</sup>ARTHUR, G. y colaboradores T. 1996.Veterinary Reproduction and Obstetrics.Seventh Edition Saunders.

STERNER, (1995), en su artículo “Trabajos sobre la eficiencia y comportamiento reproductivo de vacas lecheras” señala que: “El valor promedio deseable para el número de servicios por concepción es de 1.7 y que cuando este valor es de 2.5 o más debe analizarse como un problema de infertilidad, considera además como óptimo para días de vacía post parto 85 días y hasta un máximo de 100 días y para intervalo entre partos 13 meses[...].

## **2.3.VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL.**

### **2.3.1. VENTAJAS:**

- Uso de sementales sobresalientes para mejorar genéticamente
- Potencial reproductivo de un semental se incrementa [...].
- Se puede probar rápidamente el potencial productivo y reproductivo de un semental.
- Se reducen los riesgos de transmitir enfermedades
- No se utiliza semen de animales enfermos.
- Se pueden utilizar sementales que no pueden copular.
- Pueden ser servidas hembras jóvenes o de talla pequeña por otros grandes o pesados sin temor de lastimarlas
- Se puede mejorar el control de registros, cubriciones y nacimientos.
- A través de la IA se puede cubrir un gran número de vacas (15,20 o más) en un mismo día, cosa que sería muy difícil en condiciones naturales para un solo toro.
- La inseminación artificial permite la prueba de toros en forma más confiable y segura.

### **2.3.2. DESVENTAJAS**

- Se necesita personal y una adecuada detección de celo.
- Al iniciar un programa de IA en una explotación la inversión monetaria es alta (compra de equipo, instalaciones, etc.).
- Las enfermedades pueden propagarse con gran rapidez de toros que no se les lleva un control sanitario estricto.
- Si no se tiene un buen manejo del termino (nivel de nitrógeno o de las de semen (descongelación) se puede reducir (e incluso llegar a cero) el porcentaje de concepción del hato”.<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup>STENER, M. (1995).¿Cuál Es La Eficiencia Reproductiva de Sus Vacas? Círculo Ganadero. (25): pp 16 –20.

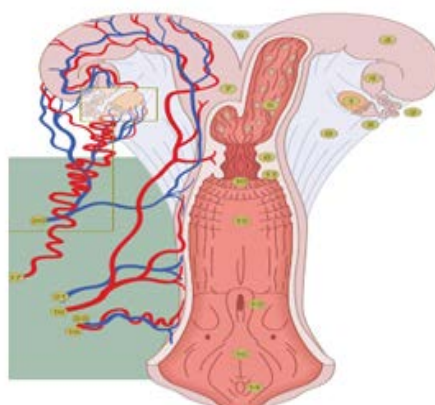
## 2.4. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE LA VACA

FERNÁNDEZ, M (2006), nos dice que: “El funcionamiento del aparato reproductivo de la vaca, es muy complejo, ya que no solamente aporta el óvulo, sino que también facilita la nutrición y desarrollo del feto y al momento del parto lo expulsa completamente desarrollado. Todo este proceso, es controlado por un complicado mecanismo neuroendocrino el cual regula el funcionamiento adecuado de cada una de las partes que conforman dicho tracto para lograr un buen ritmo reproductivo [...]”.<sup>6</sup>

### 2.4.1. ANATOMÍA DE LA HEMBRA

“El sistema reproductor de la hembra bovina está constituido por los órganos internos y externos. Los primeros incluyen el ovario (conocido como la glándula sexual femenina) y al sistema de conductos formados por el oviducto, útero, cerviz y vagina y los segundos están representados por el vestíbulo vaginal y la vulva”. **Ídem**<sup>6</sup>

**Figura N° 1.** Disposición anatómica del aparato reproductivo de la hembra bovino.



**Fuente:** FERNÁNDEZ M (2006)<sup>6</sup>

<sup>6</sup>FERNANDEZ M (2006). “El ciclo estral de la vaca” Editorial Servet. Zaragoza España

<sup>6</sup>FERNANDEZ M, Art. Cit pág. 16

## 2.4.2. DINÁMICA FOLICULAR

SINTEX, (2005), manifiesta que: “Se conoce como dinámica folicular al proceso decrecimiento y regresión de folículos primordiales que conllevan al desarrollo de un folículo preovulatorio” [...].

En rumiantes, el crecimiento folicular ocurre de forma continua en forma de olas de crecimiento, proceso conocido como dinámica folicular.

Una ola de crecimiento folicular se caracteriza por:

- El reclutamiento inicial de un grupo de folículos en crecimiento.
- De ellos uno es seleccionado y continua su crecimiento, mientras que los otros sufren atresia.
- Dependiendo de si el cuerpo lúteo regresa o no, el folículo ovulará o regresará (folículo dominante anovulatorio).
- El desarrollo del cuerpo lúteo en tamaño y consistencia va a acompañar al de los folículos a lo largo de la oleada. [...].

Nuestra habilidad para valorar su consistencia va a ser crucial para juzgar la parte central del ciclo, que es la más complicada ya que en ella pueden convivir folículos dominantes, reclutados, seleccionados y cuerpos lúteos en el mismo ovario o en ovarios diferentes.

En general, en la vaca lechera se exhiben ciclos con dos oleadas de crecimiento folicular, sin embargo puede haberlos de tres (animales jóvenes...) o de más oleadas por ciclo, lo que complica aún más la valoración [...].”<sup>19</sup>

FERNÁNDEZ, M (2006) “El ciclo estral de la vaca”. En rumiantes, el crecimiento folicular ocurre de forma continua en forma de olas de crecimiento, proceso conocido como dinámica folicular”.<sup>6</sup>

---

<sup>19</sup>SINTEX, 2005 “Fisiología reproductiva del bovino”. Disponible desde [http://www.produccionbovina.com/informacion\\_tecnica/inseminacion\\_artificial/71-fisiologia\\_reproductiva\\_del\\_bovino.pdf](http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/71-fisiologia_reproductiva_del_bovino.pdf)

<sup>6</sup>FERNANDEZ M, Art. Cit pág. 16

ACUÑA, V. (2007) “Se pueden distinguir tres fases distintas en el desarrollo folicular: reclutamiento, selección y desviación o dominancia”. (Figura N° 2).<sup>1</sup>

El proceso de reclutamiento inicia con un grupo de tres o seis folículos en crecimiento que se desarrollan hasta llegar a un diámetro mayor de 4–5 mm. Este proceso según GONZÁLES G (2008) “Se da en base a estímulos pulsátiles de Hormona Foliculo Estimulante (FSH) secretada por la Hipófisis”<sup>7</sup>

El proceso de selección consiste en el cual un folículo es elegido y evita la atresia con la posibilidad de llegar a la ovulación. “se produce Inhibina y factores locales que inhiben el crecimiento de los demás provocándoles atresia resultando de este proceso un folículo dominante”.**Ídem**

ACUÑA, V. (2007) “El folículo dominante seleccionado se convierte en el folículo ovulatorio que produce estradiol e inhibina, aun cuando la concentración de FSH disminuye el folículo sigue creciendo hasta la ovulación”<sup>1</sup>

---

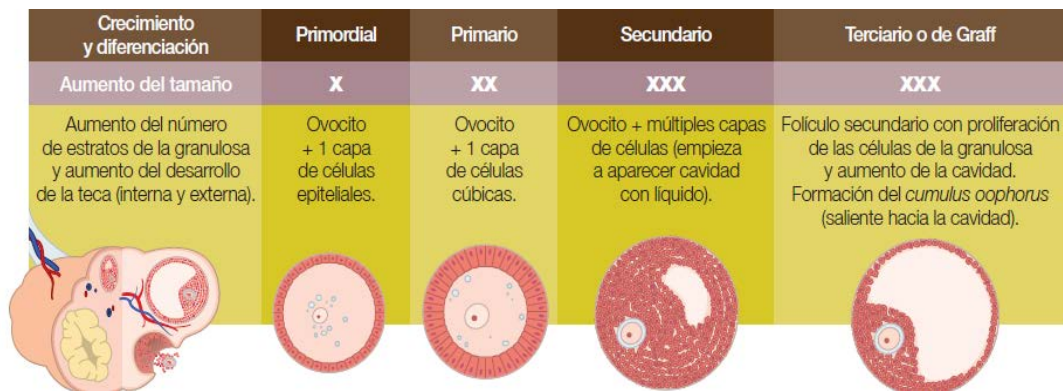
<sup>1</sup>ACUÑA, V. Compendium de reproducción animal *Intervet*.Sinervia Uruguay/Paraguay Diciembre, 2007.Disponible desde [www.sinervia.com/library\\_files/503416277\\_Compendio%20Reproduccion%20Animal%20Intervet.pdf](http://www.sinervia.com/library_files/503416277_Compendio%20Reproduccion%20Animal%20Intervet.pdf).

<sup>7</sup>GONZÁLES, G. (2008). Artículo “Observación de la conducta homosexual en un rebaño de vacas mestizas de doble propósito” Disponible desde: <http://www.webveterinaria.com/virbac/news12/bovinos.pdf>

<sup>1</sup>ACUÑA, V, Op Cit. Pág. 19



**Figura N°2. Dinámica Folicular**



Fuente: FERNÁNDEZ M (2006)<sup>6</sup>

### 2.4.3. ONDA FOLICULAR

ACUÑA V.(2007) “El crecimiento y desarrollo folicular se caracterizan en los rumiantes, por dos o tres olas foliculares consecutivas por ciclo estral [...] Cada ola implica el reclutamiento de una nuevo grupo de folículos presentes en la reserva ovárica total, en este proceso se da la selección de un folículo dominante, que sigue creciendo y madurando hasta alcanzar la fase pre-ovulatoria, mientras que los otros sufren atresia.”<sup>1</sup>

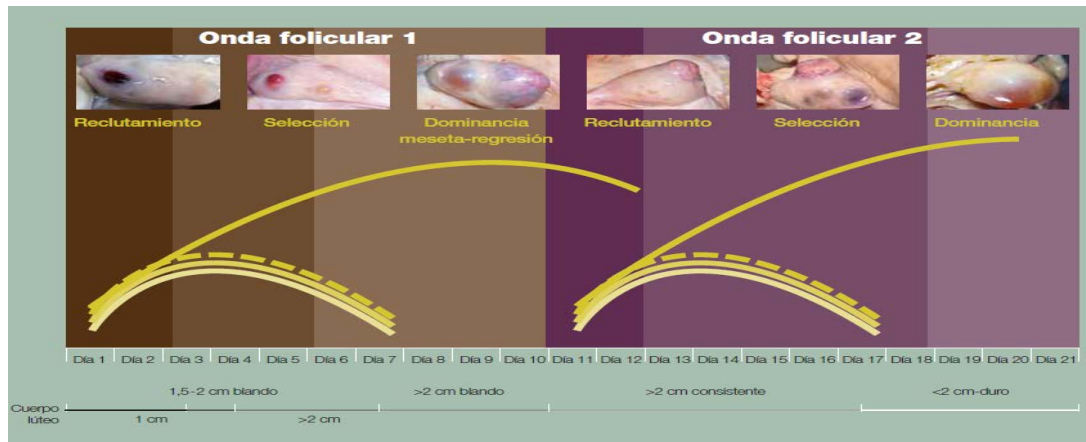
FERNÁNDEZ, M (2006) “En general, en la vaca lechera se exhiben ciclos con dos oleadas de crecimiento folicular, sin embargo puede haberlos de tres (animales jóvenes...) o de más oleadas por ciclo”.<sup>6</sup>

<sup>6</sup>FERNANDEZ M, Art. Cit pág. 17

<sup>1</sup>ACUÑA, V, Op Cit. Pág. 19

<sup>6</sup>FERNANDEZM, Art. Cit Pág. 5

**FIGURA N°3. ONDAS FOLICULARES EN LA VACA**



Fuente: FERNÁNDEZ M (2006)<sup>6</sup>

## 2.5.EJE HIPOTÁLAMO HIPÓFISIS

GONZÁLES, G (2008) “La interrelación entre estos componentes se realiza a través de la vía neuro-hormonal”.<sup>7</sup>

RIPPE, Christian. (2009) “El ciclo estral está regulado por la interacción de varios órganos: entre ellos están el eje hipotálamo-hipófisis, el ovario y el útero. Las hormonas sirven como mensajeros químicos que viajan por la sangre hacia órganos y tejidos específicos que contienen receptores para hormonas específicas y que regulan las fases del ciclo estral”.<sup>16</sup>

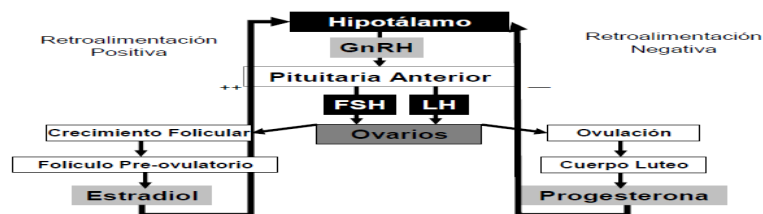
<sup>6</sup>FERNANDEZM, Art. Citpág. 4

<sup>7</sup>GONZÁLES, G, Art. Cit. pág 18

<sup>16</sup>RIPPE, Christian. *El ciclo estral*. DairyCattleReproductionConference 2009. Disponible desde: <http://es.scribd.com/doc/56294422/estro>.

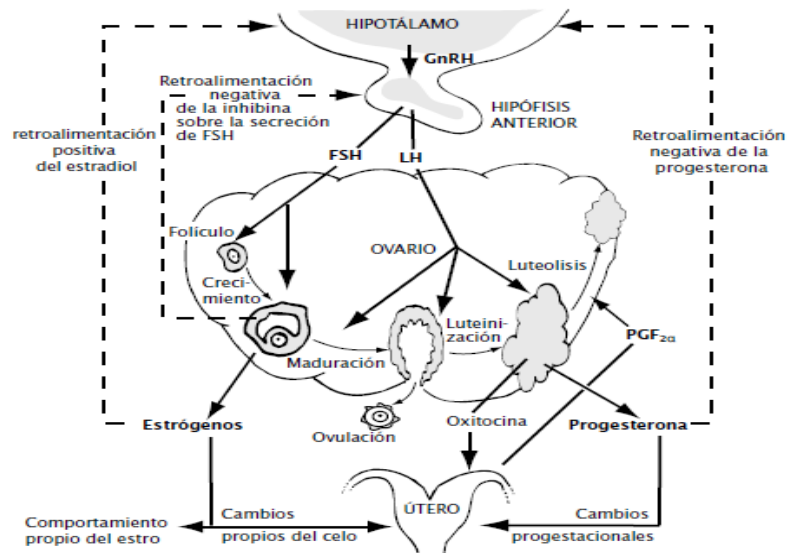
ACUÑA, (2007) manifiesta que: “Las hormonas no se secretan constantemente, sino mediante una serie de pulsos. La FSH estimula el desarrollo de los folículos ováricos, en la teca interna del folículo, la LH estimula la maduración, la producción de estradiol y la ovulación. La LH también apoya la formación y la función temprana del cuerpo lúteo”.<sup>1</sup>

**Figura N°4.** Esquema Interacciones hormonales del eje Hipotálamo – Hipófisis – Ovario



Fuente: RIPPE, Christian (2009)<sup>16</sup>

**Figura N°5.** Interrelaciones en el control de la función reproductora de la hembra.



Fuente: ACUÑA, Victoriano. (2007)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ACUÑA, V, Op Cit. Pág. 18

<sup>16</sup> RIPPE, Christian. *El ciclo estral*. DairyCattleReproductionConference 2009. Disponible desde: <http://es.scribd.com/doc/56294422/estro>.

<sup>1</sup>ACUÑA, V. Art. Cit. Pág. 6, 7.

### 2.5.1. HIPOTÁLAMO

ACUÑA, (2007) Indica que: “Forma parte de la base del cerebro y sus neuronas producen la Hormona Liberadora de las Gonadotropinas (GnRH)[...]se difunde a través de los capilares al sistema hipofisiario y de allí a las células de la hipófisis anterior, en donde su función es estimular la producción y secreción de las hormonas hipofisiarias, Hormona Folículo Estimulante (FSH) y Hormona Luteinizante (LH)”.<sup>1</sup>

ASPRÓN. (2004) manifiesta que: “La glándula pineal capta información del mundo que rodea al animal y mediante la secreción de hormonas (melatonina y arginínvasotocina) controla el funcionamiento del hipotálamo”.<sup>3</sup>

### 2.5.2. HIPÓFISIS

RIPPE, (2009) dice que: “La hipófisis anterior o adenohipófisis produce varios tipos de hormonas de las cuales la Hormona Folículo-estimulante (FSH) y la Hormona Luteinizante (LH), mismas que cumplen un papel relevante en el ciclo estral”.<sup>16</sup>

### 2.5.3. OVARIOS

“Son glándulas que tienen básicamente dos funciones: una exocrina, que es la liberación de óvulos, y otra endocrina, que es la producción y secreción de hormonas [...]. Entre las hormonas que producen están los estrógenos, la progesterona y la inhibina”. Ídem

---

<sup>1</sup>ACUÑA, V, Op Cit. Pág. 19

<sup>3</sup>ASPRÓN, M. A. (2004) “Curso de Actualización - Manejo Reproductivo del Ganado Bovino”. [www.ivis.org/continuing\\_education/short\\_courses/reproduction\\_bovine/aspron\\_es/IVIS.pdf](http://www.ivis.org/continuing_education/short_courses/reproduction_bovine/aspron_es/IVIS.pdf)

<sup>16</sup>RIPPE, Christian. *El ciclo estral*. DairyCattleReproductionConference 2009. Disponible desde: <http://es.scribd.com/doc/56294422/estro>.

#### 2.5.4. ÚTERO

Es el órgano encargado de la Producción de Prostaglandina F<sub>2α</sub> (PGF<sub>2α</sub>) la que actúa como regulador del ciclo estral por su efecto de luteólisis o regresión del cuerpo lúteo. También interviene en los procesos de ovulación y parto.

#### 2.6.CICLO ESTRAL

GONZÁLES, G (2008) En su artículo “Observación de la conducta homosexual en un rebaño de vacas mestizas de doble propósito” manifiesta. “El término ciclo estral se refiere al fenómeno rítmico que se observa en todos los mamíferos excepto algunos primates, en el cual existen periodos regulares pero limitados de receptividad sexual o celo que se presenta a intervalos que son característicos de cada especie”.<sup>7</sup>

Las manifestaciones de ciclo estral se desarrollan durante la pubertad donde surgen en las hembras varios tipos de conducta sexual. La receptividad sexual es llamado estro o celo (del latín *oistros* que significa deseo imperioso) mismo que se considera como el inicio del ciclo, en las hembras bovinas tiene una duración de 21 días en promedio; lo que es corroborado por MÉRIDA. (2007) “La duración del ciclo estral es de 16 a 24 días: de 20 a 21 en la vaca”.<sup>12</sup>

---

<sup>7</sup>GONZÁLES, G, Art. Cit. pág 19

<sup>12</sup>MÉRIDA, Carlos. *Comparación de la actividad ovárica en vacas f1 (brahman – holstein) durante la época seca y la época lluviosa en un hato de la costa sur de Guatemala*” Tesis Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Noviembre del 2007, Disponible desde: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10\\_1075.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_1075.pdf). Consulta Noviembre 30 del 2011. Pág. 4

## 2.6.1. FASES DEL CICLO ESTRAL

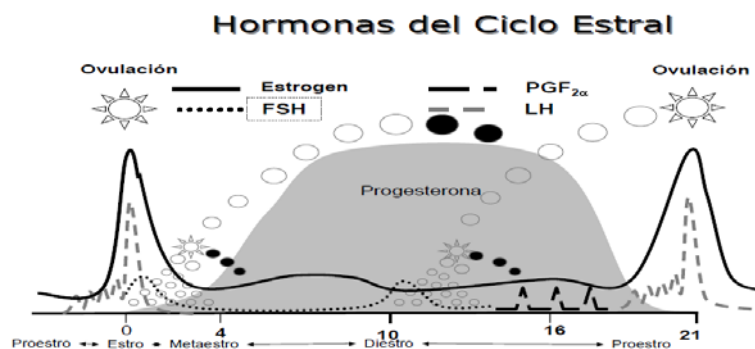
El ciclo estral se puede dividir en cuatro fases: estro, metaestro, diestro, proestro; donde el estro es el período de receptividad sexual.

RIPPE, Christian. (2009) nos dice que: “Los eventos principales que ocurren durante el ciclo estral:

1. Fase Folicular o de regresión del cuerpo lúteo (Proestro)
2. Fase Periovulatoria (Estro y Metaestro)
3. Fase Luteal (Diestro)

En síntesis el día cero del ciclo estral es el día del celo o calor aparente con signos manifiestos, dura relativamente poco, 18 horas de promedio, con un rango de 4-24 horas. La ovulación se da unas 30 horas después del inicio del estro y se considera el día del comienzo del nuevo ciclo; a partir de la destrucción del cuerpo lúteo del ciclo estral anterior y finalizara con el día de celo del siguiente ciclo”.<sup>16</sup>

**FiguraNº 6.** Esquema de las hormonas del ciclo estral



**Fuente:** Traducido de: SHEARER, (2003)<sup>17</sup>

<sup>16</sup>RIPPE, Christian. *El ciclo estral*. DairyCattleReproductionConference 2009. Disponible desde: <http://es.scribd.com/doc/56294422/estro>. Consulta Noviembre 30 de 2011. Pág. 112

<sup>17</sup>SHEARER, J.K. 2003. *Reproductive Anatomy and Physiology of Dairy Cattle*. Animal Science Department, Florida Cooperative Extension Service. University of Florida. Original publication date September 1992. Reviewed June 2003. Publication #DS 57.

**Cuadro 1:** Fases Del Ciclo Estral

<b>Fase</b>	<b>Día</b>	<b>Duración</b>	<b>Evento</b>
<b>Estro</b>	0	10-12hrs.	Maduración folicular, altos niveles de Estrógeno y pico de LH.
<b>Metaestro</b>	1-3	5-7 días	Ovulación (dentro de las 12-18hrs) Formación de cuerpo hemorrágico que no responde a la PGF <sub>2α</sub> .
<b>Diestro</b>	5-18	10-15 días	Maduración de Cuerpo lúteo. Altos niveles de Progesterona.
<b>Proestro</b>	19-21	3 días	Regresión de cuerpo lúteo, maduración del folículo e incremento de estrógenos.

**Fuente:** Traducido de: SHEARER, (2003), **Ídem**

Lucy, (2006), indica que “La duración de celo es muy variable entre grupos de animales variando entre 30 minutos a más de 30 horas, pero se considera que  $16 \pm 4$  horas es el tiempo promedio [...]”.

En caso de que exista la fecundación el CL se mantiene activo y se transforma en CL de la gestación; en el caso de los bovinos se mantiene durante toda la gestación. En el caso contrario, es decir que no exista gestación, el útero produce prostaglandinas (PGF<sub>2α</sub>), siendo esta la hormona encargada de provocar la lisis (destrucción) del cuerpo lúteo. La destrucción del CL tiene lugar entre el día 15 o 18 del ciclo lo que da lugar a la presentación de un nuevo estro tres o cuatro días más tarde.

La posibilidad de incrementar el porcentaje de animales detectados en estro se puede lograr mediante una tercera observación al medio día, dicho incremento puede ser de aproximadamente 10%. Una observación más por la noche puede dar un incremento del orden de casi 20%; con cuatro observaciones el porcentaje de vacas detectadas es alrededor del 95-99%”.<sup>11</sup>

<sup>11</sup>LUCY, M.C. 2006. Estrus: Basic Biology and Improving Estrous Detection. Proc. DairyCattleReproductiveConference. pp 29-37.

## 2.6.2. COMPORTAMIENTO SEXUAL

Wiltbank et al., 2002, nos dice que: “El comportamiento sexual está controlado por procesos fisiológicos y conductuales que incluyen al sistema endocrino neural ambos tipos de sistemas están mutuamente relacionados a través de una cadena compleja de mecanismos. Estos mecanismos detectan estímulos internos y externos y los integran para que se expresen en el comportamiento sexual [...]”.

## 2.6.3. FASES DEL COMPORTAMIENTO SEXUAL.

**Fase prereceptiva:** Esta fase se caracteriza por la búsqueda de una pareja sexual para que tenga lugar el cortejo, esto sucede generalmente uno o dos días antes de la receptividad.

**Fase receptiva:** muy corta ya que dura de 12-18 horas y se caracteriza por presentar una postura de aceptación cuando es montada por su compañero sexual.

**Fase pos-receptiva:** se rehúsa a permanecer quieta cuando es montada”.<sup>21</sup>

## 2.6.4. CONTROL REPRODUCTIVO EN BOVINOS:

Según Hafez (2002) manifiesta que: “Para lograr con éxito la reproducción es necesario que la cópula coincida con el momento de la ovulación. Este momento en la vaca ocurre 10 a 11 horas después del final del estro, el que dura 20 horas en promedio en vacas de carne 15 horas en promedio en vacas de leche, con un ciclo estrual que dura 21 a 22 días en total”. [...] “Este ciclo es regulado por mecanismos endocrinos y neuroendocrinos; a saber, hormonas hipotalámicas, gonadotropinas y esteroides secretados por ovarios”<sup>9</sup>

---

<sup>21</sup>Wiltbank, M. 2002. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF2 and GnRH.

<sup>9</sup>HAFEZ, B (2002) “Reproducción e inseminación artificial en animales”. Séptima Edición. editorial. MCGraww- Hill. ISBN 0-683-30577-8



Illera, (1994), indica que, “El ciclo puede dividirse en dos grandes fases, relacionadas con los acontecimientos que tienen lugar en el ovario y con la endocrinología del mismo: Fase folicular, días 18-1 y fase luteína: días 2-17”.<sup>10</sup>

SANZANA, M (2001) describe que:“El patrón hormonal dividiéndolo en dos grupos de hormonas, que en su interacción determinarán la regulación del ciclo, a) factores hipotalámicos, hormonas hipofisarias y b) Hormonas esteroides ováricas”.<sup>17</sup>

Illera, (1994) manifiesta que: “El factor hipotalámico implicado en la liberación de las gonadotropinas hipofisarias es la GnRH (gonadotrophinreleasing hormone), y las principales gonadotropinas hipofisarias del ciclo estral bovino son LH (luteinizing hormone) y FSH (folliclestimulating hormone)”.<sup>10</sup>

Perry (1991): indica que: “La FSH, actúa sobre las células de la granulosa estimulando el crecimiento folicular y la formación del antro. Además provoca un aumento de los receptores de LH en estas mismas células. También actúa en la transformación de la testosterona en 17  $\beta$ - estradiol”.<sup>13</sup>

Cole,H.; Cupps, P., 1990: “La idea sostenida anteriormente de que tanto la FSH como la LH eran necesarias para la transformación del folículo en crecimiento en un folículo preovulatorio y subsiguiente secreción de estrógenos por la teca no parece probable. De acuerdo con estudios, basta con la acción de la FSH para completar el desarrollo del folículo”.<sup>5</sup>

---

<sup>10</sup>ILLERA, M.; 1994, En Reproducción de los animales domésticos.Editorial Aedos. España

<sup>17</sup>SANZANA, M; RATTO, M; MATAMOROS, R. 2001. Sincronización de ovulación e inseminación artificial a tiempo fijo en vacas de cría con ternero al pie y en vaquillas de primer encaste. Facultad de acuicultura y ciencias veterinarias. Temuco

<sup>10</sup>ILLERA, M.; 1994, Op. Cit. pág. 2

<sup>13</sup>PERRY T. 1991. Reproduction in domestic animals.4° Ed. Academic Press, Inc. USA.

<sup>5</sup>COLE, H. H.; CUPPS, (1990)P. T. Reproducción de los animales domésticos. Editorial Acribia.España

### 2.6.5. DETECCIÓN DEL ESTRO

Wiltbank et al., 2002, nos dice que: “El celo es un período de aceptación para el apareamiento (receptividad sexual) que normalmente se presenta en novillas pubescentes y vacas no preñadas. Este período de receptividad puede durar de seis a 30 horas y ocurre cada 21 días en promedio. De todas formas, el intervalo entre dos celos puede variar normalmente de 18 a 24 días [...].

### 2.6.6. TÉCNICAS PARA LA DETECCIÓN DEL ESTRO.

La meta de un buen programa de detección de calores es identificar el estro acertadamente en todos los animales. Uno de los principales problemas que presentan las explotaciones bovinas es la inadecuada detección de calores, lo que representa un aspecto limitante para el uso de la IA [...].

Tratando de resolver o minimizar este problema, en la especie bovina se han utilizado diferentes ayudas en la detección del celo, comenzando con la preparación de machos celadores [...].

- Toros con desviación de pene
- Toros con fijación de pene a la pared abdominal.
- Toros vasectomizados.
- Toros con estrechamiento de la desembocadura prepucial.
- Entre las técnicas presentadas, las más utilizadas son los toros con desviación y fijación de pene.
- Vacas androgenizadas. [...]

### 2.6.7. CAUSAS DE BAJO ÍNDICE DE CONCEPCIÓN.

Más del 90% de las vacas en el hato deben requerir menos de tres servicios para concebir. Las posibles causas de un bajo índice de concepción (menos de 50%) pueden caer en las siguientes categorías:

#### **a) Problemas relacionados con la detección de celo:**

- \* No inseminar una vaca que está en celo;
- \* Inseminar una vaca que no está en celo;
- \* Momento inadecuado de inseminación;
- \* Errores en la identificación de los animales lo que conduce a errores en el registro de datos.

b) Problemas relacionados con el servicio natural o inseminación artificial:

- \* Un toro con baja fertilidad;
- \* Técnicas de inseminación inadecuadas.

c) Factores de la vaca:

- \* Infecciones del tracto reproductivo;
- \* Desórdenes hormonales;
- \* Oviductos obstruidos;
- \* Defectos anatómicos;
- \* Muerte embrionaria precoz (la vaca se preña pero la preñez no se mantiene).

## **2.6.8. MOMENTO DE LA INSEMINACIÓN**

Es preciso mencionar que para obtener buenos resultados en la I.A. , es necesario considerar el inicio del celo ya que generalmente esta se realiza entre las 8 y las 24 horas después de iniciado el celo, pero el mejor momento se encuentra entre las 12 y las 16 horas. El sistema que se emplea universalmente es la regla AM-PM, es decir, que las vacas que son detectadas en estro por la mañana se Inseminan en la tarde del mismo día y las que son detectadas en celo por la tarde son inseminadas por la mañana del día siguiente.

## **2.6.9. MANEJO ADECUADO DEL SEMEN.**

La regularización de la temperatura es el factor más importante a considerar cuando maneje el semen. Las fluctuaciones en la temperatura van a ocasionar que la calidad del semen se deteriore rápidamente [...].

Control de Temperatura: El semen almacenado en una unidad o termo de nitrógeno líquido de manera adecuada mantendrá su calidad original. [...].

- Cuando levante la canastilla correcta hasta el cuello del termo para poder sacar el bastón deseado
- Para remover una pajilla doble la parte superior del bastón un poco. Utilice unas pinzas para remover la pajilla del gobelete. Una pajilla congelada se puede romper así que no trate de doblarla.
- Rápidamente devuelva el bastón a la canastilla y bájelo colocándolo en la posición adecuada en el termo. Nunca se debe tener la canastilla o el bastón en el cuello del termo por más de 10 segundos. Después de este tiempo vuelva a sumergir la canastilla para que se enfríe de nuevo.

## 2.6.10. PROCEDIMIENTO DE DESCONGELACIÓN:

El semen debe ser descongelado en agua tibia dándole atención cuidadosa al tiempo en que la pajilla permanece dentro del agua y la temperatura de la pistola.

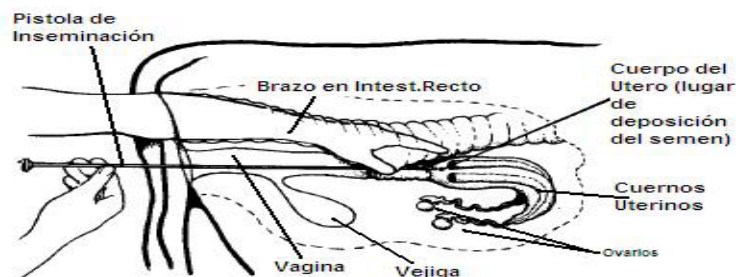
- Agite la pajilla una o dos veces antes de ponerla en el baño de agua caliente.
- Descongele las pajillas en agua a (36°C) en el termo de descongelación con termómetro que se encuentra a su disposición.
- La pajilla debe ser descongelada un mínimo de 45 segundos en el agua a 36°C. Esta puede mantenerse en perfectas condiciones en el agua mientras que usted llega al área en donde va a colocarla en la pistola y a realizar la inseminación. Utilice el semen inmediatamente después de sacarlo del agua.
- Bajo ninguna circunstancia se debe utilizar semen que ha sido descongelado por más de 15 minutos fuera del agua tibia.
- Preparación para La Inseminación. Si la temperatura exterior es menor a 21°C (70°F) la preparación de la pistola se debe de hacer en un sitio protegido, puede ser en la sala de ordeño, en un almacén o en el carro.
- Remueva la pajilla descongelada del agua. Agítela una o dos veces para que la burbuja suba a la punta que está sellada. Con una toalla de papel séquela muy bien.
- Precaliente la pistola frotándola vigorosamente con una toalla de papel.
- Saque un poco el aplicador de la pistola y coloque la pajilla dentro de la cámara
- Utilice unas tijeras para cortar el extremo que está sellado, sin que este corte se haga más abajo del nivel del semen y que el ángulo no sea mayor de 45 grados o use un corta pajillas.
- Coloque la funda sobre la pajilla y jale ligeramente hacia abajo el aplicador hasta que el semen llegue a la punta de la pistola y se pueda asegurar con el aro de plástico. Luego empuje la funda con suavidad pasándola a lo largo del cilindro de la pistola. Empuje el émbolo con suavidad hasta que el semen llegue a la punta de la funda. La pistola está lista para la inseminación.
- Envuelva en una toalla de papel o dentro de la camisa o chamarra para mantenerla a temperatura constante. Todo semen descongelado debe ser protegido contra un choque térmico [...].

## 2.6.11. EQUIPO PARA LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

Para poder realizar la IA, es necesario contar con el siguiente material:  
Termo de nitrógeno. El termo de nitrógeno funciona como refrigerador (-196°C), y gracias al nitrógeno líquido, en él se guardan las dosis de semen.

- **Dosis de semen.** Estas se encuentran almacenadas en el termo, y vienen en diferente presentación, las más comunes son las pajillas de 5 ml y la ampolleta de 1 ml.
- **Caja para el instrumental.**
- **Pinzas.** De preferencia las pinzas deberían ser un poco más largas, para poder manejar el semen los más abajo posible del cuello del termo.
- **Caja de descongelación.** es de "nieve seca" (poliestireno) aunque también se pueden emplear recipientes de plástico o bien termos de los que se usan para guardar café o refresco
- **Termómetro.** Al utilizar la descongelación en agua a 37°C es necesario medir la temperatura y para esto se utiliza el termómetro.
- **Cortador de pajillas o ampolletas.** se pueden cortar con tijera o navaja, siempre y cuando se realice de la forma adecuada.
- **Guantes de plástico:** los guantes para palpaciones se pueden encontrar en diferentes modelos y tienen la finalidad de proteger la mano del operador al momento de realizar la palpación para la inseminación.
- **Pipeta para la inseminación artificial:** la pipeta rígida y la pistola de inseminación la cual puede ser de tipo universal o fija.
- **Fundas:** estas se utilizan para la pistola de inseminación (o pipeta) fija o universal.
- **Libro de registro:** la libreta de registro forma parte importante del proceso de IA.

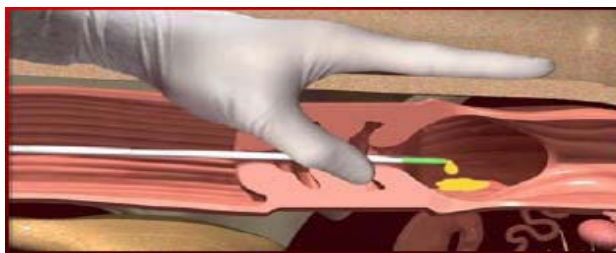
Figura N°7: Método de la Fijación cervical transrectal para la I.A. de la vaca.



### 2.6.12. PROCEDIMIENTO:

1. Identificar correctamente al animal y sujetar al mismo.
2. Limpiar la vulva y partes adyacentes con agua y posteriormente secar con toallas de papel.
3. Preparar el semen y acondicionarlo en el instrumental de inseminación.
4. Ubicar el pistolete de inseminación en el vestíbulo de la vagina, separando previamente los labios vulvares y orientando el instrumento hacia el techo de la vagina.
5. Colocar la mano enguantada (izquierda) con los dedos en forma de cuña e introducirla suavemente en el recto, venciendo la resistencia del esfínter anal, eliminando el estiércol de la ampolla rectal.
6. Insertar el catéter o pistolete de inseminación con la mano libre (derecha) hacia el fondo de la vagina y guiarlo hasta el cuello uterino.
7. Sujetar firmemente éste y enfrentar la punta del instrumento con la entrada del cuello.
8. Manipular el instrumental de manera que pase a través de los pliegues cervicales hasta la porción posterior del canal.
9. El pistolete o catéter no debe penetrar profundamente en el útero, ya que algunas veces puede producir infección o bien el semen ser depositado en el cuerno contra-lateral al ovario ovulante.
10. La deposición del semen se realiza en el cuerpo del útero. Una vez encontrado el sitio de deposición, expeler el semen lentamente y retirar el instrumento.
11. Descartar el equipo usado, lavarse las manos y limpiar y desinfectar las botas y guantes si son de látex.

**Figura N° 8 El lugar correcto para la deposición del semen**



Fuente: FERNÁNDEZ M (2006)<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup>FERNANDEZ M, Art. Cit pág. 4

### **2.6.13. ERRORES AL INSERTAR LA PIPETA DE INSEMINACIÓN.**

La pipeta de inseminación debe ingresar a la vulva en un ángulo de 45°, con el extremo libre hacia arriba. Luego de sobrepasar el divertículo uretral, el instrumento de inseminación debe colocarse horizontalmente, para seguir avanzando en busca del cuello uterino[...].

Con cierta frecuencia, el avance del instrumento de inseminación (pipeta o pistolete) se ve impedido por un pliegue de la vagina. La punta del instrumento choca contra éste, frustrando todo intento de introducirlo más profundamente. Para desarmar el pliegue, debe traccionarse el cuello uterino hacia craneal del animal, para luego intentar avanzar el instrumento [...].”<sup>21</sup>

### **2.7.FALLAS EN LA CONCEPCIÓN EN VACAS**

HERNANDEZ, (2001) manifiesta que: “La sobrevivencia embrionaria depende de una correcta sincronía entre el embrión y la madre [...] Para que la gestación se lleve a cabo, se debe establecer un lazo estrecho entre el embrión en desarrollo y el ambiente materno, de esta forma el embrión establecerá los mecanismos necesarios para evitar la regresión del cuerpo lúteo durante los días 15 a 17 post-inseminación”.<sup>8</sup>

---

<sup>21</sup>Wiltbank, M. 2002. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF2 and GnRH. *Theriogenology* 44: 915 – 923.

<sup>8</sup>HERNANDEZ, J (2001) “Fallas en la concepción de ganado lechero, terapias hormonales”, Unam - México ISSN: 0301-5092. Pág. 282 – 283. Disponible desde: <http://www.ejournal.unam.mx/rvm/vol32-04/RVM32406.pdf>

## 2.8. LA ECOGRAFÍA

QUINTELA, L y colaboradores. (2006) en su obra “Ecografía y reproducción en las vacas” manifiesta que: “Las principales aplicaciones de esta técnica es en el área de reproducción, se destaca como uno método más revolucionario y esclarecedor para comprender los aspectos reproductivos en las diferentes especies, y en particular en el ganado bovino.”<sup>15</sup>

### LA ECOGRAFÍA AYUDA A COMPRENDER Y EVALUAR:

- Estudio de ovarios y útero durante el ciclo estral y gestación.
- Diagnóstico de patologías del aparato reproductor
- Diagnóstico precoz de gestación
- Determinación precoz del sexo fetal
- Estudio de la dinámica folicular - ondas foliculares
- Guía para punción y aspiración folicular y colecta de ovocitos.
- Estudio de la viabilidad embrionaria
- Determinación de la edad de gestación.
- Evaluación ginecológica de donantes y receptoras de embriones
- Determinación de momento de inicio de superovulación de donantes
- Estimación de la respuesta superovulatoria
- Estudio del momento la aplicación de agentes luteolíticos para sincronizar celos
- Evaluación de respuesta del ovario a otros sistemas de sincronización de celo
- Determinación del momento y / o tasa de ovulación para servicio (yeguas - cerdas)
- Determinación de preñeces múltiples (ovejas, cabras, cerdas, perras)
- Determinación precoz de mellizos para dejar uno ( yeguas )
- Aplicación en los machos, para estudio de glándulas accesorias, testículos y Epidídimo”. **Ídem**

---

<sup>15</sup>QUINTELA, L y colaboradores. “Ecografía y reproducción en las vacas” Universidad de Santiago de Compostela, 2006 ISBN 84-9750-775-4.



## **CAPITULO III**

### **HIPÓTESIS**

#### **3. HIPÓTESIS NULA**

Ho: La aplicación de la inseminación artificial sin el proceso de descongelación no influye en la preñez.

#### **3.6.HIPÓTESIS ALTERNATIVA**

H<sub>1</sub>: La aplicación de la inseminación artificial sin el proceso de descongelación influye en la preñez.

### 3.7. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

#### 3.7.1. VARIABLES DEPENDIENTES (Preñez)

#### 4. Cuadro N° 2: Variable dependiente

CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADORES	ÍNDICE
Comportamiento reproductivo de las vacas en estudio.	Preñez No preñez	Número de vacas preñadas Número de vacas no preñadas	Número

#### 4.6.1. VARIABLES INDEPENDIENTES (Semen congelado)

#### Cuadro N° 3: Variable independiente

CONCEPTO	CATEGORÍAS	INDICADORES	ÍNDICE
Comportamiento reproductivo de las vacas en estudio	Preñez No preñez	Semen congelado Semen descongelado	Número

## **CAPITULO IV**

### **4. POBLACIÓN YMUESTRA**

#### **4.1.POBLACIÓN**

El estudio se desarrolló con cuarenta vacas raza holstein mestiza productoras de leche divididas en dos grupos A y B de veinte animales cada uno.

#### **4.2.. MUESTRA**

100% de la población

#### **4.3.DISEÑO ESTADÍSTICO**

- Diseño Completamente Al Azar (DCA) con un solo factor (semen congelado)

#### 4.4.LOTE EXPERIMENTAL

**Cuadro 4: ESQUEMA DEL EXPERIMENTO TRATAMIENTOS “A” Y “B”**

<b>FACTOR SEMEN CONGELADO</b>	<b>TRATAMIENTO A</b>	<b>TRATAMIENTO B</b>
<b>Experimento</b>	5 animales	5 animales
Replica 1	5 animales	5 animales
Replica 2	5 animales	5 animales
Replica 3	5 animales	5 animales

## CAPITULO V

### 5. MARCO METODOLÓGICO

#### 5.1. DELIMITACIÓN

##### 5.1.1. TEMPORAL.

La investigación tuvo una duración de 6 meses.

##### 5.1.2. ESPACIAL.

El presente estudio de investigación se realizó en el cantón Paute y lugares aledaños al mismo.

### DATOS GENERALES

**Ubicación:** El cantón se encuentra en el corredor Nor-Oriental de la provincia del Azuay.

**Altitud:** 2.300 m.s.n.m.

**Extensión:** 261,43 Km<sup>2</sup>.

**Latitud:** -2° 46 min 59.99 sec

**Temperatura:** Variable entre 15° C a 26° C

**Humedad Relativa** del 60 a 70%

**Horas luz:** 12 horas

## CROQUIS



**Fuente:** Google Maps - ©2012 Google

## **CAPITULO VI**

### **6. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **6.1.MÉTODOS**

#### **6.2.MÉTODO EXPERIMENTAL**

El método experimental usado en la investigación es el método inductivo el cual me permitió estudiar los hechos o fenómenos bajo condiciones especiales.

##### **6.2.1. PROCESO**

- Planteamiento del problema
- Formulación de las hipótesis
- Comprobación de las hipótesis
- Presentación de los resultados

##### **6.2.2. TÉCNICA.**

- Técnica de registro.
- Técnica de campo.
- Determinación de preñez (Chequeo Ecográfico).
- Análisis estadístico.

### **6.3.PROCEDIMIENTO DEL ENSAYO.**

#### **6.3.1. SELECCIÓN DE LA MUESTRA.**

Se utilizaron 40 vacas de raza holstein mestizas productoras de leche en edades comprendidas entre los tres y cinco años, elegidas bajo los parámetros reproductivos y sanitarios respectivos, revisión ginecológica por medio de tacto rectal (animales vacíos y en óptimas condiciones del tracto reproductivo y posible negativos a enfermedades infectocontagiosas, con una condición corporal entre 2 y 3, en escala del (1 - 5). Los animales se identificaron por medio del número de arete.

#### **6.3.2. DIVISIÓN POR GRUPOS Y LOTES**

Se dividió en dos grupos “A” (I A con semen congelado) y “B” (Testigo) cada uno formado por veinte animales distribuidos de la siguiente manera.

**Cuadro 5: División por lotes y grupos**

<b>GRUPO “A”</b>	<b>GRUPO “B”</b>
Experimento A	Experimento B
Repetición 1	Repetición 1
Repetición 2	Repetición 2
Repetición 3	Repetición 3



## **6.4.PREPARACIÓN DE LOS ANIMALES**

Se aplicó:

- Desparasitantes:
  - Albendazol.
    - Dosis: 5-10 mg/kg por VO.
- Sales minerales:
  - Ganasal.
    - Dosis: Vacas 150-200g/día.

## **6.5.INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CON CELO NATURAL**

La inseminación se realizó 12 horas después de que los animales presentaron el celo de manera natural según la regla am-pm, pm-am.

## **6.6.TOMA DE DATOS**

### **6.6.1. DIAGNOSTICO DE PREÑEZ**

Cumplidos los treinta y ocho días desde la IA, con el apoyo de un ecógrafo y personal capacitado se efectuó el chequeo ginecológico a los cuarenta animales para determinar preñez, resultados necesarios para la presente investigación.

## 6.7.MATERIALES

<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>
40	Vacas de raza holstein mestizas productoras de leche mestizas
40	Pajuelas de semen de raza Holstein Friesian
1	Kit de Inseminación Artificial
1	Termo
1	Termómetro
1	Caja de Fósforos
1	Ecógrafo marca "LANDWIND"
1	Caja de guantes ginecológicos
1	Amonio cuaternario
1	Litro de gel Lubricante
1	Balde de 10 Lts.
1	Extensión eléctrica de treinta metros
1	Sombrilla
2	Tableros de campo
4	Bolígrafos
1	Cuaderno de campo
1	Cámara de fotos

## **6.8.MARCO LOGÍSTICO**

### **6.8.1. RECURSOS FINANCIEROS**

El análisis económico total se describe en el Anexo 1.

### **6.8.2. RECURSOS HUMANOS**

- Director de tesis.
- Investigador.

### **6.8.3. RECURSOS INSTITUCIONALES.**

Universidad Politécnica Salesiana. (Equipo de inseminación)

## CAPITULO VII

### RESULTADOS Y DISCUSIONES.

#### 7. RESULTADOS.

El presente trabajo de investigación “Inseminación artificial con celo natural en vacas de raza holstein mestizas productoras de leche con semen sin el proceso de descongelado en el cantón Paute”, ha dado los siguientes resultados los cuales planteo de la siguiente manera.

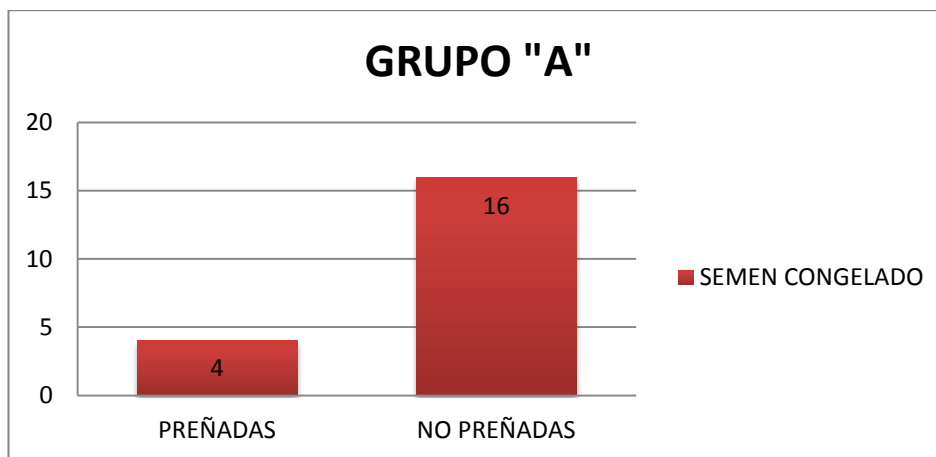
**Cuadro 6: Número de vacas preñadas de grupo “A” y “B”**

VACAS	GRUPO A	GRUPO B
	IA SEMEN CONGELADO	TESTIGO IA SEMEN DESCONGELADO
PREÑADAS	4	15
NO PREÑADAS	16	5

**Cuadro7: Porcentajes de preñez por tratamiento en vacas**

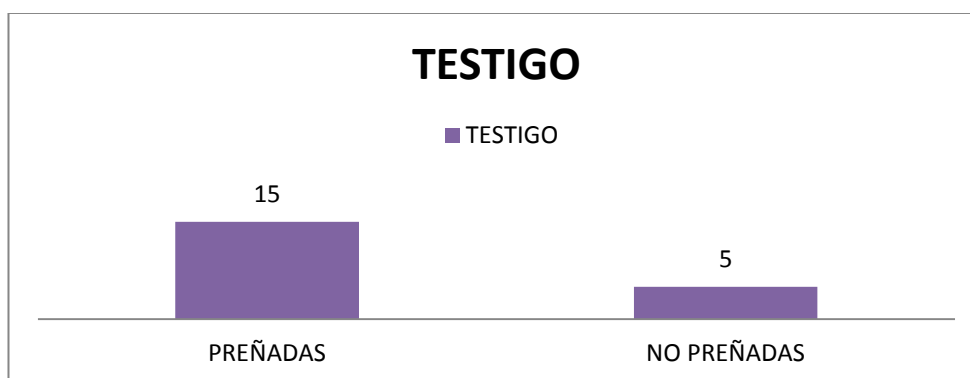
REPETICIONES	TRATAMIENTOS	
	SEMEN CONGELADO	TESTIGO
I	20%	60%
II	0%	60%
III	20%	100%
IV	40%	80%

**FIGURA N°9: NÚMERO DE VACAS PREÑADAS Y NO PREÑADAS, EN EL GRUPO “A”**



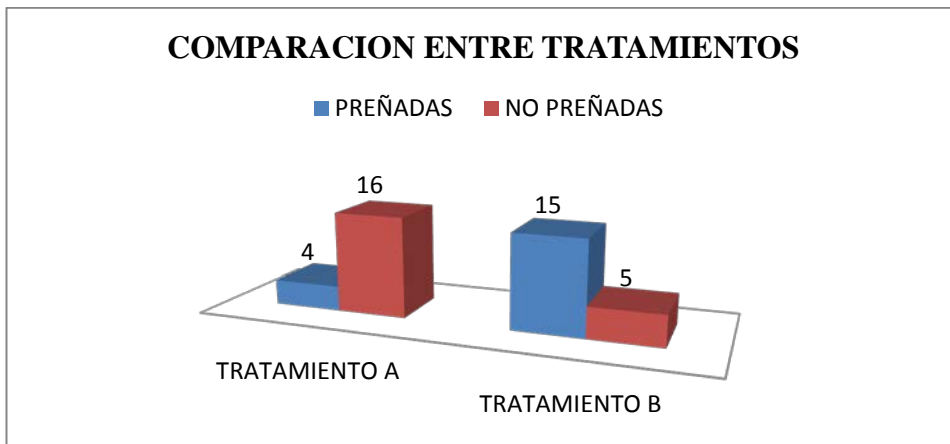
En la figura 10 observamos que de veinte animales sometidos al tratamiento con inseminación artificial con semen congelado, cuatro animales se preñaron y quince animales no respondieron al tratamiento.

**FIGURA N°10: NÚMERO DE VACAS PREÑADAS Y NO PREÑADAS EN EL GRUPO “B”**



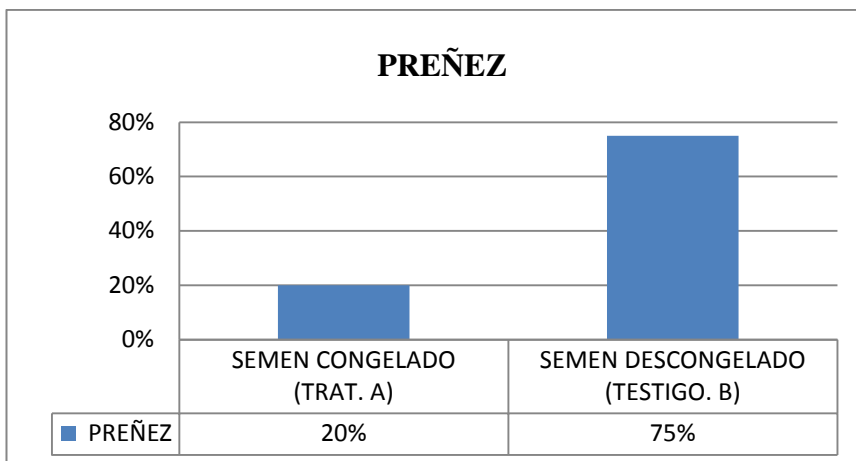
En la figura N° 11 observamos que de los veinte animales del testigo, quince animales se preñaron y cinco animales no se preñaron

**FIGURA N°11: NÚMERO DE VACAS PREÑADAS Y NO PREÑADAS**



Diferencia existente entre el tratamiento “A” y el testigo con respecto a la preñez.

**FIGURA N°12: COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**



Las vacas del grupo “A” (IA con semen congelado) tuvieron un número de preñez promedio del 20%; y las del grupo “B” (Testigo) fue del 75%.

## ANÁLISIS: PREÑEZ EN VACAS HOLSTEIN MESTIZAS

**Cuadro8: Porcentajes de preñez por tratamiento en vacas, para un DCA, de dos tratamientos con cuatro repeticiones.**

REPETICIONES	TRATAMIENTOS	
	SEMEN CONGELADO	TESTIGO
I	20%	60%
II	0 %	60%
III	20%	100%
IV	40%	80%

**Cuadro 9: Datos transformados a valores arco-seno**

REPETICIONES	TRATAMIENTOS	
	SEMEN CONGELADO	TESTIGO
I	26.56	50.77
II	0	50.77
III	26.56	90
IV	29.23	63.43

**Cuadro 10: ADEVA PARA EL FACTOR PREÑEZ CON VALORES TRANSFORMADOS A ARCO SENO**

F de V	GL.	SC	CM	F Cal.	F. Tabular	
					0,05	0,01
TOTAL	13	10062.45				
Tratamiento	3	2483.42	827.80	0.65 <sup>NS</sup>	4.8	9.8
Error						
Experimental	10	7579.02	1263.17			
		CV =	65.29%			

Según con el tipo de diseño utilizado, el Coeficiente de variación de 65.29%, indica la variabilidad dentro de los tratamientos; mismo que se encuentra dentro de los márgenes de aceptación.

El ADEVA calculado, dio como resultado un valor f calculado menor que no supera al valor tabular del 5% y 1%, por lo tanto no hay diferencias estadísticamente significativas, como se puede observar en el cuadro N° 10 del ADEVA.

Por consiguiente, existe la evidencia suficiente para aceptar la hipótesis nula de que la aplicación de la inseminación artificial con semen congelado no influye en la preñez de vacas mestizas con condición corporal entre 2,5-3,5.



## **CAPITULO VIII**

### **CONCLUSIONES**

Se determinó que la aplicación de la inseminación artificial con semen sin el proceso de descongelado con celo natural tiene un efecto ligeramente positivo en los índices de preñez en vacas de raza holstein mestizas productoras de leche.

La aplicación de la inseminación artificial con semen congelado no tuvo un efecto negativo visual en la mucosa del tracto reproductivo de los animales ya que en los chequeos ginecológicos realizados no se determinó presencia de catarrros vaginales o algún otro tipo de inflamación.

El costo del tratamiento es económicamente elevado según el análisis costo por animal/tratamiento realizado (Anexo 2), lo cual no justifica su aplicación en el campo.

## **CAPITULO IX**

### **RECOMENDACIONES**

No se recomienda aplicar la inseminación artificial con semen sin el proceso de descongelamiento ya que los resultados obtenidos son bajos.

El manejo del semen en la inseminación artificial debe seguir todo el procedimiento de descongelamiento para mejorar la capacitación de los espermatozoides y mejorar el porcentaje de preñez de los animales.

La confirmación de preñez temprana con la ayuda de un ecógrafo facilita el diagnóstico y disminuye los días abiertos en los animales.

## 8. ANEXOS

### ANEXO 1. COSTO TOTAL DE LOS TRATAMIENTOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
<b>MATERIALES DIRECTOS</b>				
Semen	pajuelas	40	16.00	640.00
Termo	500ml	1	16.00	16.00
Botiquín		1	180.00	180.00
Jeringas	10-20ml	40	0,25	10.00
Agujas		40	0,15	6.00
Fósforos	caja	1	0.10	0.10
Desparasitantes	50ml	2	25.00	50.00
Sales Minerales	lb	80	2.00	160.00
Nitrógeno	kg	4	20.00	80.00
Gel lubricante	Litro	1	10	10,00
Catéteres	funda 50	1	8	8.00
Ecógrafo	Examen	40	5	200.00
Guantes	caja (100)	1	15	30,00
<b>MANO DE OBRA</b>				
Transporte		20	3.00	60.00
Estudiante		20	5.00	100.00
Director	Visitas	10	20.00	200.00
	<b>Subtotal materiales directos</b>			<b>1710.10</b>
<b>MATERIALES INDIRECTOS</b>				
Registro de campo	Hojas	84	0.10	8,40
Impresiones	Hojas	600	0.10	60.00
Empastado	Unidad	4	16.00	64.00
	<b>Subtotal materiales indirectos</b>			<b>132.4</b>
	<b>Sub Total</b>			<b>\$ 1842.5</b>
<b>IMPREVISTOS</b>	%	10		<b>\$ 184.25</b>
<b>TOTAL</b>				<b>\$2028.55</b>

## ANEXO 2. COSTO POR ANIMAL/TRATAMIENTO

Descripción	Tratamientos	
	Grupo "A"	Grupo "B"
<b>MATERIALES DIRECTOS</b>		
Semen	16.00	16.00
Termo	0.00	16.00
Botiquín	4.5	4.5
Jeringas	0,25	0,25
Agujas	0,15	0,15
Fósforos	0.00	0.10
Desparasitantes	0.65	0.65
Sales Minerales	2.00	2.00
Nitrógeno	2.00	2.00
Gel lubricante	0.25	0.25
Catéteres	0.16	0.16
Ecógrafo	5	5
Guantes	0.15	0.15
<b>MANO DE OBRA</b>		
Transporte	3.00	3.00
Estudiante	2.50	2.50
Director	5.00	5.00
<b>Sub total</b>	<b>41.21</b>	<b>57.31</b>
<b>MATERIALES INDIRECTOS</b>		
Registro de campo	0.10	0.10
Impresiones	0.10	0.10
Empastado	1.60	1.60
<b>Sub total</b>	<b>1.80</b>	<b>1.80</b>
<b>SUBTOTAL</b>	<b>43.01</b>	<b>59.11</b>
<b>IMPREVISTOS 10%</b>	<b>4.30</b>	<b>5.91</b>
<b>TOTAL</b>	<b>47.31</b>	<b>65.02</b>

Costo total unitario, de \$47.31 para el grupo "A" y para el grupo "B" es de \$65.02.

Costo beneficio= (Beneficio Bruto x número de animales)/número de animales preñados

Grupo A=  $(47.31 \times 20) / 4 = \$236.55$

Grupo B=  $(65.02 \times 20) / 15 = 86.69$

El valor de una cría lograda por preñez del grupo "A" es de \$236.55 y de \$86.69 para el caso del grupo "B"

### ANEXO 3. TIEMPO IA POR TRATAMIENTO

ACTIVIDAD	Tratamientos	
	Grupo "A"	Grupo "B"
	TIEMPO	TIEMPO
Extracción de pajuela	10 segundos	10 segundos
Descongelamiento	0 segundos	40 segundos
Corte de pajuela	5 segundos	5 segundos
Preparación de pistola/pajuela/catéter	15 segundos	15 segundos
Inseminación Artificial/animal	120 segundos	120 segundos
<b>TOTAL</b>	120 segundos	160 segundos

Tiempo total unitario, es de 120 segundos para el grupo "A" y 160 segundos para el grupo "B".

## ANEXO 4.CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	MESES															
	MES 1		MES 2		MES 3		MES 4		MES 5		MES 6		MES 7		MES 8	
<b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b>																
COMPRA DE INSUMOS	X		X													
SELECCIÓN DE ANIMALES	X	X	X	X												
PREPARACIÓN DE LOS ANIMALES				X	X											
INSEMINACIONES						X	X	X	X	X						
REVISIONES GINECOLÓGICAS														X	X	
VISTAS TÉCNICAS	X			X	X	X		X	X	X	X			X	X	
<b>PERIODO DE CONCLUSIÓN</b>																
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS															X	X
CONCLUSIONES Y RESULTADOS																X
REVISIÓN DEL DOCUMENTO																X
DEFENSA DE LA INVESTIGACIÓN																X

## ANEXO 5.REGISTROS DE CAMPO

# de Vaca:912	Hacienda: Chorro Blanco
Nombre: Titita	Edad: 3 años
I.A. semen congelado	# de Partos: 1
Fecha de I.A: 5/03/2012	Condición Corporal: 2.5
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: No

# de Vaca:923	Hacienda: Chorro Blanco
Nombre: Rosita	Edad: 4 años
I.A. semen descongelado	# de Partos: 2
Fecha de I.A: 7/03/2012	Condición Corporal: 2.6
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: Si

# de Vaca:902	Hacienda: Chorro Blanco
Nombre: Lucrecia	Edad: 5
I.A. semen congelado	# de Partos : 3
Fecha de I.A: 21/03/2012	Condición Corporal: 3
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: Si

# de Vaca:935	Hacienda: Chorro Blanco
Nombre: Lupita	Edad: 3
I.A. semen descongelado	# de Partos: 1
Fecha de I.A: 26/03/2012	Condición Corporal: 2.8
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: No

# de Vaca: 928	Hacienda: Chorro Blanco
Nombre: Blanquita	Edad: 5
I.A. semen congelado	# de Partos: 3
Fecha de I.A: 6/04/2012	Condición Corporal: 2.6
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: No

# de Vaca: 1130	Hacienda: Chorro Blanco
Nombre: Monga	Edad: 3
I.A. semen descongelado	# de Partos: 1
Fecha de I.A: 30/03/2012	Condición Corporal: 2.5
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: Si

# de Vaca: 1123	Hacienda: Chorro Blanco
Nombre: Negra	Edad: 5
I.A. semen congelado	# de Partos: 1
Fecha de I.A: 4/04/2012	Condición Corporal: 2.7
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: No

# de Vaca: 1200	Hacienda: Chorro Blanco
Nombre: Chiquita	Edad: 3
I.A. semen descongelado	# de Partos: 1
Fecha de I.A: 26/03/2012	Condición Corporal: 2.5
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: no

# de Vaca: 1203	Hacienda: Chorro Blanco
Nombre: Suca	Edad: 4
I.A. semen congelado	# de Partos: 1
Fecha de I.A: 2/03/2012	Condición Corporal: 3
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: No

# de Vaca: 1200	Hacienda: Chorro Blanco
Nombre: Roja	Edad: 4
I.A. semen descongelado	# de Partos: 2
Fecha de I.A: 21/03/2012	Condición Corporal: 2.6
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: Si



# de Vaca: 4980	Hacienda: Santa Rosa
Nombre: Lupe	Edad: 4
I.A. semen congelado	# de Partos: 1
Fecha de I.A: 10/04/2012	Condición Corporal: 2.5
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: no

# de Vaca: 4981	Hacienda: Santa Rosa
Nombre: Monga	Edad: 5
I.A. semen descongelado	# de Partos: 3
Fecha de I.A: 3/04/2012	Condición Corporal: 2.5
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: No

# de Vaca: 4976	Hacienda: Santa Rosa
Nombre: Luna	Edad: 3
I.A. semen congelado	# de Partos: 1
Fecha de I.A: 26/04/2012	Condición Corporal: 2.7
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: No

# de Vaca: 72	Hacienda: Santa Rosa
Nombre: Rotacacho	Edad: 4
I.A. semen descongelado	# de Partos: 1
Fecha de I.A: 22/03/2012	Condición Corporal: 2.5
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: Si

# de Vaca: 4956	Hacienda: Santa Rosa
Nombre: Negra	Edad: 5
I.A. semen congelado	# de Partos: 1
Fecha de I.A: 17/04/2012	Condición Corporal: 2.5
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: no

# de Vaca: 88	Hacienda: Santa Rosa
Nombre: Geracha	Edad: 4
I.A. semen descongelado	# de Partos: 1
Fecha de I.A: 2/04/2012	Condición Corporal: 2.5
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: Si

# de Vaca: 76	Hacienda: Santa Rosa
Nombre: Nachita	Edad: 5
I.A. semen congelado	# de Partos: 2
Fecha de I.A: 30/03/2012	Condición Corporal: 2.5
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: no

# de Vaca: 4991	Hacienda: Santa Rosa
Nombre: Monga	Edad: 4
I.A. semen descongelado	# de Partos: 1
Fecha de I.A: 2/04/2012	Condición Corporal: 2.5
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: No

# de Vaca: 4890	Hacienda: Santa Rosa
Nombre: Rogelita	Edad: 3
I.A. semen congelado	# de Partos: 1
Fecha de I.A: 26/03/2012	Condición Corporal: 2.5
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: no

# de Vaca: 77	Hacienda: Santa Rosa
Nombre: Lechera	Edad: 5
I.A. semen descongelado	# de Partos: 3
Fecha de I.A: 18/04/2012	Condición Corporal: 2.5
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: Si

# de Vaca: 717	Hacienda: Don Julio
Nombre: Romelita	Edad: 5
I.A. semen congelado	# de Partos: 1
Fecha de I.A: 21/04/2012	Condición Corporal: 2.8
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: Si

# de Vaca: 728	Hacienda: Don Julio
Nombre: Rocío	Edad: 4
I.A. semen descongelado	# de Partos: 2
Fecha de I.A: 31/04/2012	Condición Corporal: 2.7
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: Si

# de Vaca: 723	Hacienda: Don Julio
Nombre: Filomena	Edad: 4
I.A. semen congelado	# de Partos: 3
Fecha de I.A: 16/04/2012	Condición Corporal: 2.5
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: No

# de Vaca: 718	Hacienda: Don Julio
Nombre: Germania	Edad: 5
I.A. semen descongelado	# de Partos: 2
Fecha de I.A: 20/04/2012	Condición Corporal: 3
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: Si

# de Vaca: 711	Hacienda: Don Julio
Nombre: Regina	Edad: 4
I.A. semen congelado	# de Partos: 1
Fecha de I.A: 26/03/2012	Condición Corporal: 2.5
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: No

# de Vaca: 737	Hacienda: Don Julio
Nombre: Maña	Edad: 3
I.A. semen descongelado	# de Partos: 1
Fecha de I.A: 13/04/2012	Condición Corporal: 3
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: Si

# de Vaca: 749	Hacienda: Don Julio
Nombre: Roja	Edad: 5
I.A. semen congelado	# de Partos: 3
Fecha de I.A: 29/04/2012	Condición Corporal: 3
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: No

# de Vaca: 719	Hacienda: Don Julio
Nombre: Nora	Edad: 4
I.A. semen descongelado	# de Partos: 2
Fecha de I.A: 2/05/2012	Condición Corporal: 2.5
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: Si

# de Vaca: 743	Hacienda: Don Julio
Nombre: Lucita	Edad: 3
I.A. semen congelado	# de Partos: 1
Fecha de I.A: 30/04/2012	Condición Corporal: 2.5
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: No

# de Vaca: 714	Hacienda: Don Julio
Nombre: Nube	Edad: 5
I.A. semen descongelado	# de Partos: 1
Fecha de I.A: 1/05/2012	Condición Corporal: 2.6
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: Si

# de Vaca: 56	Hacienda: Lazul
Nombre: Marta	Edad: 5
I.A. semen descongelado	# de Partos: 2
Fecha de I.A: 26/04/2012	Condición Corporal: 2.8
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: Si

# de Vaca: 44	Hacienda: Lazul
Nombre: Lula	Edad: 4
I.A. semen congelado	# de Partos: 1
Fecha de I.A: 6/05/2012	Condición Corporal: 2.9
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: Si

# de Vaca: 86	Hacienda: Lazul
Nombre: Brenda	Edad: 3
I.A. semen descongelado	# de Partos: 1
Fecha de I.A: 12/04/2012	Condición Corporal: 2.5
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: no

# de Vaca: 35	Hacienda: Lazul
Nombre: Pepita	Edad: 5
I.A. semen congelado	# de Partos: 3
Fecha de I.A: 19/03/2012	Condición Corporal: 3
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: no

# de Vaca: 75	Hacienda: Lazul
Nombre: Glenda	Edad: 5
I.A. semen descongelado	# de Partos: 2
Fecha de I.A: 31/03/2012	Condición Corporal: 3
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: Si

# de Vaca: 66	Hacienda: Lazul
Nombre: Eva	Edad: 4
I.A. semen congelado	# de Partos: 1
Fecha de I.A: 15/04/2012	Condición Corporal: 2.7
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: No

# de Vaca: 4568	Hacienda: Lazul
Nombre: Trini	Edad: 5
I.A. semen descongelado	# de Partos: 1
Fecha de I.A: 1/05/2012	Condición Corporal: 2.8
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: Si

# de Vaca: 4665	Hacienda: Lazul
Nombre: Luca	Edad: 4
I.A. semen congelado	# de Partos: 2
Fecha de I.A: 30/04/2012	Condición Corporal: 2.5
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: No

# de Vaca:4487	Hacienda: Lazul
Nombre: Trinita	Edad: 4
I.A. semen descongelado	# de Partos: 1
Fecha de I.A: 8/04/2012	Condición Corporal: 3
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: Si

# de Vaca: 4550	Hacienda: Lazul
Nombre: Trina	Edad: 5
I.A. semen congelado	# de Partos: 2
Fecha de I.A: 29/04/2012	Condición Corporal: 3
Fecha de Chequeo: 8/06/2012	Preñez: Si

## **ANEXO 6. FOTOGRAFÍAS**

### **FOTO 1. LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN**



**FOTO2. DESPARASITANTE.**



**FOTO 3. SALES MINERALES**





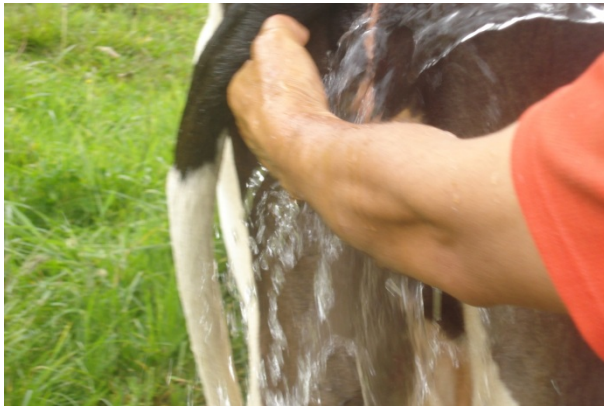
**FOTO 4. CHEQUEOS GINECOLÓGICOS**



**FOTO 5. PREPARACIÓN DE LOS ANIMALES PARA LA I.A**



**FOTO 6. LAVADO Y DESINFECTADO**



**FOTO: 7. DESCONGELACIÓN DE SEMEN PREVIO A LA IA**



**FOTO 8. IA. CON SEMEN CON PROCESO DE DESCONGELADO**



**FOTO 9.LAVADO Y DESINFECTADO**



**FOTO 10.I. A. CON SEMEN SIN PROCESO DE DESCONGELADO**



**FOTO 11.DETERMINACIÓN DE PREÑEZ MEDIANTE CHEQUEO ECOGRÁFICO.**



## 9. BIBLIOGRAFÍA:

1. ACUÑA, Victoriano. Compendium de reproducción animal *Intervet*. Sinervia Uruguay/Paraguay Diciembre, (2007). (recuperado el 20 de mayo del 2012) Disponible desde: [http://www.sinervia.com/library\\_files/503416277\\_Compendio%20Reproduccion%20Animal%20Intervet.pdf](http://www.sinervia.com/library_files/503416277_Compendio%20Reproduccion%20Animal%20Intervet.pdf). Consulta Diciembre
2. ARTHUR, G y colaboradores. (1996). *Veterinary Reproduction and Obstetrics*. Seventh Edition Saunders.
3. ASPRÓN, M. A. (2004) “Curso de Actualización - Manejo Reproductivo del Ganado Bovino”. (recuperado el 2 febrero del 2012) Disponible desde: [http://www.ivis.org/continuing\\_education/short\\_courses/reproduction\\_bovine/aspron\\_es/IVIS.pdf](http://www.ivis.org/continuing_education/short_courses/reproduction_bovine/aspron_es/IVIS.pdf)
4. BEN, G. y colaboradores. (2002). Hereford, Bs.As: Manual Syntex de reproducción
5. COLE, H. H.; CUPPS, P. T. (1999) *Reproducción de los animales domésticos*. Editorial Acribia. España.
6. FERNÁNDEZ, M. (2006). “El ciclo estral de la vaca” Editorial Servet. Zaragoza España
7. GONZÁLES, G. (2008). Artículo “Observación de la conducta homosexual en un rebaño de vacas mestizas de doble propósito” (recuperado el 10 de octubre del 2011) Disponible desde: <http://www.webveterinaria.com/virbac/news12/bovinos.pdf>

8. HERNANDEZ, J (2001) “Fallas en la concepción de ganado lechero, terapias hormonales”, Unam – México. (recuperado el 27 septiembre 2012) Disponible desde: <http://www.ejournal.unam.mx/rvm/vol32-04/RVM32406.pdf>
9. HAFEZ, B. y HAFEZ, E.S.E. (2002). Reproducción e inseminación artificial en animales. McGraw-Hill Interamericana Editores, México
10. ILLERA, M. (1994). En Reproducción de los animales domésticos. Editorial Aedos. España.
11. LUCY, M.C. (2006). Estrus: Basic Biology and Improving Estrous Detection. Proc. Dairy Cattle Reproductive Conference.
12. MÉRIDA, C. Comparación de la actividad ovárica en vacas fl (brahman – holstein) durante la época seca y la época lluviosa en un hato de la costa sur de Guatemala Tesis. Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Noviembre del 2007, Disponible desde: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10\\_1075.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_1075.pdf).
13. PERRY, T. (1991). Reproduction in domestic animals. 4º Ed. Academic Press, Inc. USA.
14. PETERS, A. R.; BALL, P. J. H. (1995). Reproduction in cattle. 2º Edition. Blackwell Science Ltda.
15. QUINTELA, L y colaboradores (2006). Ecografía y reproducción en las vacas. Universidad de Santiago de Compostela. España.
16. RIPPE, Christian. (2009). *El ciclo estral*. Dairy Cattle Reproduction Conference. ( recuperado 21 de octubre del 2011) Disponible desde: <http://es.scribd.com/doc/56294422/estro>.

17. SHEARER, J. K. (2003). Reproductive Anatomy and Physiology of Dairy Cattle. Animal Science Department, Florida Cooperative Extension Service. University of Florida. Original publication date September 1992. Reviewed June 2003. Publication #DS 57.
  
18. SINTEX, (2005). Fisiología reproductiva del bovino. (recuperado el 11 enero del 2012) Disponible desde [http://www.produccionbovina.com/informacion\\_tecnica/inseminacion\\_artificial/71-fisiologia\\_reproductiva\\_del\\_bovino.pdf](http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/71-fisiologia_reproductiva_del_bovino.pdf).
  
19. STENER, M. (1995). ¿Cuál Es La Eficiencia Reproductiva de Sus Vacas? Círculo Ganadero. pp 16 –20.
  
20. SANZANA, M; RATTO, M; MATAMOROS, R. (2001). Sincronización de ovulación e inseminación artificial a tiempo fijo en vacas de cría con ternero al pie y en vaquillas de primer encaste. Facultad de acuicultura y ciencias veterinarias. Temuco
  
21. WILTBANK, M. (2002). Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF2 and GnRH. Theriogenology 44: 915 – 923.