



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

(UNA)



**Facultad De Ciencia Animal**

(FACA)

**Departamento de Veterinaria**

***Trabajo de Graduación***

**DETERMINACION DE LA EFECTIVIDAD DE LA PROGESTERONA  
EXÓGENA (CIDR) EN LA TASA DE RETENCIÓN EMBRIONARIA, EN  
HEMBRAS BOVINAS RECEPTORAS**

Autores: Br. Ingni Fagoth Haylock

Br. Virgilio Francisco Somoza Morales

Asesores: DMV. Julio Omar López Flores.

Dr. Eveling Cuadra. PhD.

Ing. Pasteur Parrales.

**Managua, Nicaragua**

Agosto, 2011



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
(UNA)**

**FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL  
(FACA)**

**DEPARTAMENTO DE VETERINARIA**



**Trabajo de Graduación**

**DETERMINACION DE LA EFECTIVIDAD DE LA  
PROGESTERONA EXÓGENA (CIDR) EN LA TASA DE  
RETENCIÓN EMBRIONARIA, EN HEMBRAS BOVINAS  
RECEPTORAS**

**Para optar al título profesional de:  
Médico Veterinario en el grado de licenciatura**

**Autores:** Br. Ingni Fagoth Haylock  
Br. Virgilio Francisco Somoza Morales

**Asesores:** DMV. Julio Omar López Flores.

Dr. Eveling Cuadra. PhD.

Ing. Pasteur Parrales.

Managua, Nicaragua  
Agosto 2011

**Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la decanatura de la Facultad de Ciencia Animal: como requisito parcial para optar al título profesional de:**

**Médico Veterinario en el grado de Licenciatura.**

**Miembros del tribunal examinador:**

---

**Ing. Rosa Rodríguez S. Msc.**  
**Presidente**

---

**Dr. Max Solís Bermúdez**  
**Secretario**

---

**Dr. Domingo Ruíz. Msc**  
**Vocal**

Lugar y fecha: Managua, 31 de agosto, 2011

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

### SECCIÓN

Página.

DEDICATORIA.....	(i)
AGRADECIMIENTOS.....	(iii)
ÍNDICE DE FIGURAS.....	(v)
ÍNDICE DE ANEXOS.....	(vi)
RESUMEN.....	(vii)
ABSTRACT.....	(viii)
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVOS.....</b>	<b>2</b>
2.1 Objetivo General .....	2
2.2 Objetivo Específicos.....	2
<b>III. Materiales y Métodos.....</b>	<b>3</b>
3.1 Macrolocalización y Microlocalización.....	3
3.1.2 Características de la finca.....	3
3.3 Parámetros de inclusión.....	5
3.5 Variables evaluadas.....	5
3.6 Materiales a utilizar.....	6
3.7 Diseño experimental.....	7
3.8 Procedimiento de la transferencia de los embriones.....	7
3.9 Diagnóstico de preñez.....	8
3.10 Análisis Estadístico.....	9
<b>IV. Resultados y Discusión.....</b>	<b>10</b>
4.1 Efectos del CIDR para el incremento de la retención embrionari.....	10
4.2 Niveles plasmáticos de P4 con embriones frescos y congelados.....	11
4.3 Número de partos con embriones frescos y congelados.....	12
4.4 Número de partos según los días de la Transferencia embrionaria.....	12
<b>V. Conclusiones.....</b>	<b>13</b>
<b>VI. Recomendaciones.....</b>	<b>14</b>
<b>VII. Literatura Citada.....</b>	<b>15</b>
<b>VIII. Anexos.....</b>	<b>16</b>

## **DEDICATORIA**

**Dedico especialmente mi Carrera y Tesis a JESUS, quien me dio todas las herramientas necesarias en mi vida y carrera universitaria, de tal manera que culminara esta etapa importante de mi vida.**

**A mi Padre STEADMAN FAGOTH quien siempre me ha apoyado en todo momento, consejos para sobrellevar la vida, por que más bien fue mi amigo, por que se que ahí está en la salud, en la enfermedad, mi felicidad, en mis dudas y por qué se que ahí está el en todo.**

**A mi Madrecita Linda ORA HAYLOCK, por ser mi madre, porque cree en mi, por sus consejos, por estar pendiente de mi, de mis hijos. MAMI sé que es muy importante, es por eso que debo y quiero terminar con esta etapa tan importante como es mi carrera universitaria.**

**A mis hijos: INGNI CAMILA SOMOZA FAGOTH, VIRGILIO HANIEL SOMOZA FAGOTH y TANGNI ISABELLA SOMOZA FAGOTH, quienes son la razón principal y fundamental para terminar mi carrera universitaria.**

**A mi hermana, TANGNI FAGOTH HAYLOCK por estar allí siempre conmigo de cualquier manera.**

**A mi Esposo: VIRGILIO SOMOZA, por apoyarme en esta etapa de mi vida como es la universidad.**

**Ingni Fagoth Haylock**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de tesis a Dios por ser él quien permitiera poder lograr la culminación de mi carrera universitaria y esta investigación.

Se lo dedico a mis hijos INGNI CAMILA, VIRGILIO HANIEL, TANGNI ISABELLA SOMOZA FAGOTH, porque desde su existencia ellos son la fuerza para salir adelante.

A mi esposa INGNI FAGOTH por estar siempre a mi lado apoyándome de una u otra forma.

A mi mama HAYDEE MORALES y mama INES MORALES, a mi mita ISABEL SOLANO, ellas incondicional conmigo desde que inicie mis estudios de primaria hasta el día de hoy que culmino mi carrera universitaria.

Mi tío Ing. RAFAEL SOMOZA incondicional conmigo junto a su familia en el transcurso de mi carrera universitaria.

Mi tía Lic. MARTHA BUITRAGO siempre apoyándome en el transcurso de mi carrera universitaria, y por ultimo pero no menos importante mi hermana HILDA ISABEL SOMOZA que siempre me ha apoyado.

**Virgilio Francisco Somoza Morales**

## **AGRADECIMIENTOS**

**Principalmente al Señor JESUS por darme la oportunidad de que culmine mi carrera universitaria y darme salud a mí y a mis seres queridos, por darme maravillosos hijos ya que ellos iluminan mi existir.**

**A mis padres STEADMAN FAGOTH y ORA HAYLOCK por todo el esfuerzo que hicieron para darme todo lo que tengo y soy ahora. Gracias PAPI Y MAMI, por estar siempre a mi lado cuando yo los necesito, porque nunca me han dicho que no cuando quiero algo, GRACIAS. Por ser incondicionales con migo.**

**Le agradezco de especial manera al Dr. Julito López, Dr. Evelin Cuadra, Mr. Dwith Jackson, Ing. Pasteur Parrales, y Virgilio Somoza por que pudimos hacer posible el estudio.**

**Ingni Fagoth Haylock**

## **AGRADECIMIENTO**

Dios eres el señor que todo lo puede y por ser así te doy las gracias por haber iluminado mi camino y el de todas las personas que estuvieron apoyándome en la realización de esta investigación. “GRACIAS SEÑOR.

Gracias INGNI FAGOTH por estar siempre a mi lado apoyándome y por haberme regalado los niños más lindos del mundo INGNITA, VIRGILITO, TANGNITA, ellos son una luz en mi vida que iluminan mis pasos para hacer las cosas bien.

Gracias MAMA HAYDEE e INES, a MI MITA ISABEL SOLANO, por estar siempre conmigo en las buenas y en las malas.

Tío RAFAEL SOMOZA le agradezco por su incondicional apoyo, por confiar en que yo sí podía terminar mis estudios aun con mi primer hijo, gracias de verdad.

Mi tía MARTHA BUITRAGO le agradezco por su incondicional apoyo, doña LIGIA LACAYO, gracias por cuidar de Ingnita de forma desinteresada y con cariño.

Las siguientes personas deben recibir muchas gracias de mi parte; Dr. JULITO LOPEZ por la paciencia y dedicación que nos ha regalado en la realización de esta investigación.

Dr. EVELIN CUADRA por darnos la oportunidad de formar parte de su proyecto de investigación, Mr. Dwith Jackson por que dispuso de sus conocimientos y su tiempo sin recibir nada a cambio, Ing. Pasteur Parrales. Gracias por sus valiosos aportes a dicha investigación. Dr. Lázaro Morejón por sus consejos entre bromas que siempre me regalo a lo largo de mi carrera universitaria.

Gracias a todas las persona que apoyaron de una u otra forma la culminación de esta investigación.

**Virgilio Francisco Somoza Morales**



## INDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA</b>	<b>Página</b>
1- Efectos del Dispositivo Intravaginal (CIDR).....	8
2- Niveles plasmáticos de P4 con embriones frescos y congelados.....	9
3- Número de partos con embriones frescos y congelados.....	10
4- Número de partos según los días de transferencia embrionaria.....	11

## INDICE DE ANEXOS

ANEXOS	Página
Anexo 1. Presupuesto.....	16
Anexo 2. Aplicación de 1cc de progesterona mas estradiol.....	17
Anexo 3. Inserción del CIDR.....	17
Anexo 4. Aplicación de 5cc de Lutalyse (PGF2 $\alpha$ ).....	18
Anexo 5. Retiro del CIDR.....	18
Anexo 6. parches detectores de celo.....	19
Anexo 7. Detección visual y registro del celo.....	19
Anexo 8. Evaluación del cuerpo lúteo por palpación rectal.....	20
Anexo 9. Descongelamiento de embriones.....	20
Anexo 10. Momento del trasplante propiamente dicho.....	21
Anexo 11. Inserción del CIDR a las vacas sometidas al tratamiento de progesterona exógena.....	21
Anexo 12. recolección de las muestras de sangre.....	22
Anexo 13. Identificación de las muestras recolectadas.....	22
Anexo 14. Tabla de detección de celo.....	23
Anexo 15. Programa de sincronización de celo.....	24

Fagoth, I.; Somoza, V. 2011 Determinación de la efectividad de la progesterona exógena CIDR en la tasa de retención embrionaria en hembras bovinas receptoras. Tesis MV. Lic. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal. Managua, Nicaragua. 2011

**Palabras claves:** Transplante de embriones, CIDR, Progesterona plasmática.

## RESUMEN

El presente trabajo investigativo se llevó a cabo en la finca el portón, ubicada en el municipio de Malacatoya departamento de Granada, con el propósito de evaluar el efecto del dispositivo intravaginal (CIDR) como progesterona exógena en la tasa de retención embrionaria. Las hembras receptoras fueron seleccionadas de acuerdo a los siguientes criterios: Hembras cíclicamente sanas, que no hayan presentado parto distócico, que poseían buena habilidad materna. Una vez realizada la selección, estas hembras fueron sometidas a un programa de sincronización de celo, con la posterior detección visual y registro del mismo. El día 7 y 8 después de presentado el estro los embriones fueron transferidos a las receptoras con previa evaluación del cuerpo lúteo por palpación rectal, ese mismo día las vacas fueron asignadas en dos grupos, un grupo experimental (n=20) el cual recibió el suplemento de progesterona exógena (CIDR) y un grupo control (n=20) que no recibió el tratamiento de progesterona exógena (CIDR). De ambos grupos se tomaron muestras de sangre los días 7, 14 y 21; posterior a la transferencia del embrión. La tasa de retención embrionaria fue mayor en las vacas que no se les implanto el CIDR (63%), en comparación con las vacas implantadas con el CIDR (53%). Los niveles plasmáticos de progesterona en las hembras que se les aplicó el CIDR fueron 3 ng/ml de sangre el día siete, 6 ng/ml sangre el día 14 y 12 ng/ml sangre el día 21 post transferencia. En las hembras que no se les aplicó P4 exógena fueron de 3 ng/ml sangre el día 7; 11 ng/ml sangre el día 14 y 10 ng/ml sangre el día 21. Con respecto a la transferencia de embriones frescos y congelados, el día cero (día del transplante) se apreciaron niveles plasmáticos de P4 similares en ambos tipos de embriones. Sin embargo los días 14 y 21 post transplante se observó que al usar embriones frescos se obtuvo mayores niveles de P4. El número de partos a través del Transplante de embriones frescos fue de cinco y con embriones congelados fue de 15. Por último se evaluó el número de partos según el día que se realizó la transferencia, siendo mayor cuando la transferencia fue realizada el día 7 después que la hembra receptora mostrara celo en comparación con las hembras que se realizó la transferencia el día 8 después de haber presentado celo.

Fagoth, I.; Somoza, V.2011. Determination of the effectiveness of exogenous progesterone (CIDR) in the retention rate embryo in female bovine recipients. Thesis MV. Lic. National Agrarian University, Animal Science Faculty. Managua, Nicaragua. 2011

### **Abstrac**

This research was carried out at the Porton farm, located in the municipality of Granada Malacatoya department, for evaluate the effect of intravaginal device (CIDR) and exogenous progesterone on the retention rate of embryonic. The recipient females were selected according to the following criteria: healthy cyclically Females, who have not submitted dystocia, which had good mothering ability. After the selection, these females were subjected to estrus synchronization program, with subsequent visual detection and recording of it. On 7 and 8 day after estrus presented, the embryos were transferred to recipients with prior evaluation of the corpus luteum by rectal palpation, the same day the cows were assigned into two groups, an experimental group (n = 20) which received the exogenous progesterone supplementation (CIDR) and a control group (n = 20) that not received exogenous progesterone treatment (CIDR). In both groups blood samples were taken on days 7, 14 and 21, after the embryo transfer. The retention rate was higher in cows that not were implanted with CIDR (63%) compared with cows implanted with CIDR (53%). The levels Plasma of progesterone in females were administered the CIDR were 3 ng / ml of blood on the seventh day, 6 ng / ml blood on day 14 and 12 ng / ml blood on day 21 post transfer. In females that not was administered exogenous P4 were 3 ng / ml blood on day 7, 11 ng / ml blood on day 14 and 10 ng / ml blood on day 21. With respect to the transfer of fresh and frozen embryos, on day zero (day of transplantation) were observed in plasma P4 levels similar in both types of embryos. However the days 14 and 21 post transplant using fresh embryos obtained higher levels of P4. The number of calving through the fresh embryo transfer was five and frozen embryos were 15. Finally, we evaluated the number of births by day the transfer was made, being higher when the transfer was made on day 7 after receiving the female showed heat in females compared to the transfer was made on day 8 after presented heat.

## I- INTRODUCCION

La reproducción es sin lugar a dudas el factor más importante en la rentabilidad de la industria animal, esta involucra una serie de procesos fisiológicos y químicos que deben estar muy bien coordinados. Esta coordinación la ejecuta el sistema endocrino a través de la producción de una serie de hormonas.

Gracias a las investigaciones constantes se han obtenido muchos logros en los conocimientos básicos de los fenómenos reproductivos. Las nuevas técnicas diagnosticas a nivel de laboratorio se han desarrollado mucho en esta área con el fin de servir de apoyo a los sistemas de producción animal.

Actualmente la ganadería es el primer rubro económico de nuestro país, la cual está en manos de los pequeños y medianos productores, que poco a poco han tratado de mejorar la genética de su ganado para poder ser competitivos en el mercado internacional.

El mejoramiento genético en bovinos tiene como objetivo contribuir al progreso genético en aquellas características de interés económico en el ganado que permitan una mejora en el ingreso y la competitividad de los productos nicaragüenses, desarrollando estrategias de mejora y de evaluación genética avanzadas y eficientes , que colaboren a prestigiar y valorizar las diversas razas vacunas existentes en nuestro país.

Existen diversas técnicas de mejoramiento genético, entre las cuales se destacan la inseminación artificial, clonación y transferencia de embriones. La más utilizada en nuestro país es la inseminación artificial, que con el tiempo podría ser remplazada por la técnica de transferencia de embriones por las ventajas que brinda esta técnica al mejorar la genética de la ganadería en nuestro país a corto plazo.

En Nicaragua la reproducción bovina ha venido obteniendo muchos logros, como es el caso del centro de servicios genéticos pecuarios (CSGP), que con el apoyo de la empresa privada están en camino a la certificación del centro para poder sacar un semen de calidad y poder exportarlo, en la medida que el centro sea reconocido internacionalmente, tendrá un mayor impacto en su ramo, con mayores ingresos económicos. Por otra parte la Universidad Nacional Agraria (UNA), con el apoyo de JICA en el proyecto PROGANIC, impulsa un programa de mejoramiento genético de ganado, a través del establecimiento de un laboratorio especializado en la técnica de transplante de embriones.

Siendo esto una realidad, Nicaragua podría exportar genética al mundo, puesto que al igual que el resto de países centroamericanos, no hay existencia de las mayores barreras sanitarias del mundo (la vaca loca y la fiebre aftosa) y es una oportunidad que hay que aprovechar.

## **II- OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el efecto del dispositivo intravaginal (CIDR) como progesterona exógena, en la tasa de retención embrionaria en hembras bovinas receptoras.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Evaluar la eficacia de la suplementación exógena de progesterona en el índice de supervivencia de los embriones transferidos en el ganado vacuno expuesto a clima tropical.
- Determinar los índices de retención embrionaria a través de la palpación rectal a los 60 días post transferencia de los embriones en hembras receptoras.
- Determinar los niveles plasmáticos de progesterona mediante la obtención y el análisis de muestras de sangre de las hembras receptoras en estudio.
- Precisar el número de partos obtenidos a través de la implantación de embriones frescos y congelados.

### **III-MATERIALES Y METODOS**

#### **MACROLOCALIZACIÓN:**

El presente trabajo investigativo se llevó a cabo en la finca el Portón ubicada en el Municipio de Malacatoya, departamento de Granada.

#### **MICROLOCALIZACIÓN:**

Su ubicación geográfica está dada en las siguientes coordenadas: Latitud norte 86°10'22'' y 86°09'49'' Longitud oeste. Ubicada en el Km 10 carretera a Malacatoya.

Esta finca cuenta con una extensión de 6200 manzanas de las cuales posee 64 potreros para un total de 4800 unidades de cabeza animal.

Ambiente Climático: Las precipitaciones promedio anuales alcanzan los 1,140 mm y su distribución en el tiempo presenta dos períodos: uno lluvioso o húmedo que va desde Mayo a Noviembre y otro seco que corresponde a los meses de Diciembre hasta Abril. Posee un clima Tropical de Sabana.

#### **CARACTERÍSTICAS DE LA FINCA:**

- **INFRAESTRUCTURA:**

1. Zona de alojamiento: cuenta con 1 bodega (en esta se guardan los medicamentos para uso veterinario y algunos agroquímicos a utilizar para el control de plagas en la plantas)
2. Área de ordeño.
3. Manga y cepo para trabajar al ganado

- **TIPO DE PASTO CON EL QUE SE CUENTA:**

1. Pasto estrella y Alemán: se utiliza para pastoreo.
2. Anglenton: se utiliza para pastoreo.
3. Pasto Brizanta: para pastoreo.
4. Pastos naturales: para pastoreo.

- **TIPO DE GANADO:**

Predomina el ganado criollo con acentuadas características Brahmán

- **TIPO DE ALIMENTACIÓN:**

Se alimentan generalmente de los pastos existentes en los potreros y se le da como suplementación sales y minerales: Pecutrin

- **SISTEMA DE EXPLOTACIÓN:** Ganadería de Tipo Extensiva

- **PLAN SANITARIO:**

1. Vacunación:

Bacterina Triple (clostridium chavoei; clostridium septicum; pasteurella multocida tipos A y D; pasteurella haemolítica A1: los días 29-02 del mes de abril y del mes de mayo.

2. Desparasitación interna al menos 3 veces al año según análisis coprológico y las desparasitaciones externas son realizadas con asuntol con utilización de bomba por aspersión y la aplicación vía sub cutánea de Ivermectina al 2% según nivel de infestación de garrapatas en el ganado.

3. Vitaminación:

AD3E antes del inicio del invierno

4. Reproducción:

Prueba de Brucelosis y Tuberculosis realizadas por los médicos del MAGFOR a solicitud del dueño de la finca.



## **PARAMETROS DE INCLUSION**

Los requisitos de selección para las hembras receptoras fueron los siguientes:

1. Hembras bovinas cíclicas
2. Que no hayan presentado parto distócico
3. Que se encontraran clínicamente sanas
4. Que poseyeran buena habilidad materna

## **VARIABLES EVALUADAS**

Las variables evaluadas fueron las siguientes:

1. Concentración de progesterona en plasma sanguíneo:

Esta variable fue evaluada de la forma siguiente: Una vez insertado el CIDR se tomaron muestras de sangre y luego se conservaron dichas muestras en un termo con hielo y después se separó el plasma de la sangre y fueron llevadas al laboratorio de la universidad de ALCORN para que fueran procesadas.

2. Taza de retención embrionaria:

Esta variable fue evaluada a través de la palpación rectal a los 60 días post trasplantados los embriones y es una variable dicotómica.

## MATERIALES UTILIZADOS

Para realizar el proceso de trasplante y diagnóstico de gestación en las hembras receptoras se utilizaron los siguientes materiales y fármacos:

- Guantes plásticos
- Bránula
- Botas de hule
- Marcador permanente
- Gabacha
- Enchapadora
- Papel toalla
- Detector de celo
- Tubos de ensayo de 10 ml
- Estradiol mas progesterona
- Estradiol
- Lutalyse
- Guantes de látex
- Cloruro de benzalconio
- Algodón
- Agujas 10g
- Embriones
- CIDR
- Pipetas de Pasteur
- Gotero
- Jeringuillas
- Chapas de plástico
- Aplicador de CIDR
- Vial de 5ml
- Alcohol 70%
- Pistola de T.E
- Fundas
- Citocortador
- Termo descongelador

## **DISEÑO EXPERIMENTAL**

Las vacas receptoras fueron expuestas al tratamiento para probar la hipótesis que la progesterona regula las hormonas y proteínas asociadas a la supervivencia de los embriones trasplantados.

El protocolo de sincronización de celo de las hembras receptoras fue el siguiente:

El día 0 se aplicó 1cc combinado de progesterona y estradiol más la inserción del dispositivo intravaginal (CIDR)

El día 7 se removió el CIDR y se aplicó 5cc de Lutalyse (análogo sintético de la PGF2 $\alpha$ ) vía intramuscular.

El día 8 se aplicó 1cc de estradiol, luego se colocaron los parches detectores de celo sobre la primera vértebra coccígea.

El día 9 se realizó la detección visual y registro de celo. (Fecha exacta y hora aproximada).

El día 7 y 8 después de presentado el celo los embriones fueron transferidos a las receptoras en el cuerno uterino del lado de la ovulación. Antes de esto se evaluó la viabilidad del cuerpo lúteo por palpación rectal.

En ese mismo día, las vacas en un grupo experimental (20 receptoras) recibieron la suplementación de la progesterona insertando el dispositivo intravaginal (CIDR), después de la transferencia del embrión; el grupo control (n =20) no recibió el suplemento de la progesterona.

El CIDR fue retirado 14 días después de la inserción.

Las muestras de sangre fueron recogidas el día siete post transferencia, para analizar las concentraciones de progesterona y continuaron tomándose muestras semanalmente hasta el día 21 después de la transferencia.

Después de recolectar la sangre esta fue trasladada en hielo hacia el laboratorio de la Facultad de Ciencia Animal de la UNA, para luego ser centrifugada durante 15 minutos a 3500 rpm, se procedió a separar el plasma y congelarlo para luego ser enviado al laboratorio de ALCORN STATE UNIVERSITY.

## **PROCEDIMIENTO DE LA TRANSFERENCIA DE LOS EMBRIONES:**

Los embriones a utilizar en esta investigación fueron traídos de los estados unidos y estuvieron previamente almacenados en nitrógeno líquido a  $-196$  grados Celsius en el laboratorio de T.E de FACA y fueron descongelados de la siguiente manera:

Se preparó el agua que contiene el termo donde se descongelaron a 37 grados Celsius, se tomó la pajuela que contiene el embrión y se depositó en el termo con agua a 37 grados Celsius y se mantuvo durante 30 segundos, seguidamente se retiró la pajuela del termo y se secó para después ser cortada por el lado contrario al lado donde se encontraba el algodón de la pajilla, se insertó la pajilla a la pistola de transplante de embriones.

Las vacas receptoras fueron colocadas en el cepo y antes de la transferencia se desinfectó la vulva, vagina y la región ano caudal con agua, cepillo y jabón. Luego se evacuó el recto y se inyectó anestesia epidural 3-4 ml. de lidocaína al 2%. Se insertó la mano en el recto y nuevamente se limpió la vulva y la vagina con una toalla de papel embebida en antiséptico (cloruro de belzalconio), finalmente se pasó algodón embebido en alcohol al 70%.

Se insertó la pistola en forma similar a la inseminación artificial. La pistola fue manipulada a través del recto y se insertó en el cuerno uterino correspondiente al ovario que poseía un cuerpo lúteo funcional. La punta de la pistola fue introducida a 5cm. de la bifurcación externa de los cuernos uterinos.

Durante la introducción de la pistola se tuvo el cuidado de mantener el cuerno lo más recto posible. Es importante no lesionar las paredes del útero y si hay obstrucción no forzar. Cuando se llega a la posición ideal, el embrión fue expulsado presionando firmemente la pistola.

#### **DIAGNOSTICO DE PREÑEZ**

Una vez trasplantado los embriones en las hembras bovinas receptoras se realizó el diagnóstico de gestación a los 60 días post trasplante. En caso de duda en el diagnóstico se repitió una semana después.

## **ANALISIS ESTADISTICO**

Se utilizó estadística descriptiva para calcular medias y varianzas de los grupos de vacas receptoras, para luego graficarlas y contrastarlas, mediante prueba de hipótesis de diferencia de medias para cada una de las variables respuestas, empleando la distribución de T de Student con un nivel de significancia de 0.05.

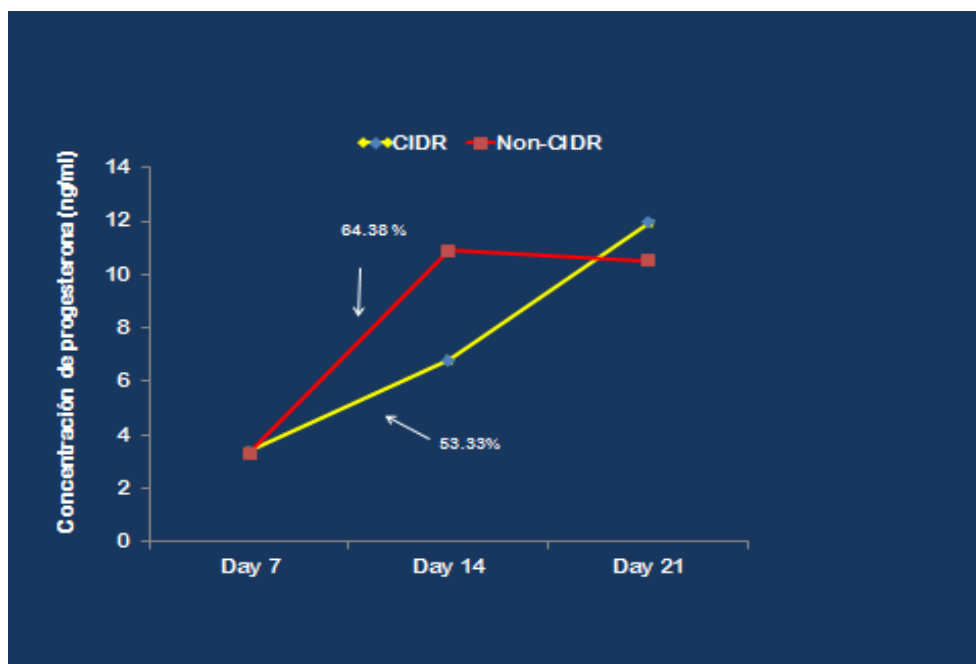
#### IV-REULTADOS Y DISCUSION

La figura número uno muestra los niveles plasmáticos de progesterona y la tasa de retención embrionaria, en novillas que se les implantó un embrión, siete días después de haber mostrado celo.

En el primer caso, a las hembras bovinas que se les implantó un dispositivo intravaginal de progesterona (CIDR) el día de la transferencia embrionaria, mostraron niveles plasmáticos de progesterona (p4) de 3 ng/ml, 6 ng/ml, 12 ng/ml de sangre los días 7;14;21 post implante respectivamente. En cambio las hembras que no se les insertó el dispositivo intravaginal el día de la transferencia, mostraron 3 ng/ml, 11ng/ml, 10 ng/ml de sangre los días 7;14;21 post implante respectivamente. Por lo que se puede observar que las hembras que no poseían dispositivo intravaginal de progesterona mostraron mayores niveles plasmáticos de la misma el día 14 post implantación y el día 21 mostraron mayores concentraciones de P4 aquellas hembras que poseían un dispositivo implantado.

En el caso de la tasa de retención embrionario se observó que la misma para la hembras que no se les implantó el CIDR fue del 64% y a las que se les implantó el CIDR la tasa de retención embrionaria fue del 53%.

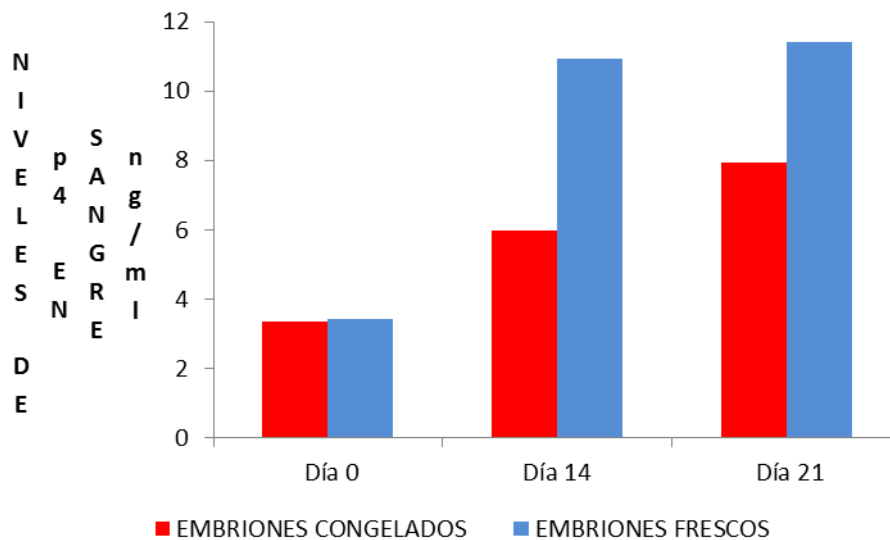
Estos resultados no coinciden con los obtenidos por Cuadra, en el 2006 donde la tasa de retención embrionaria fue del 60% en hembras pertenecientes a la raza Cebú, con CIDR implantado y 33% en las hembras que no se les aplicó P4 exógena, asimismo Cuadra *et al* en el 2005 obtuvo una tasa de retención embrionaria del 75% en vacas de la raza Angus que se les insertó un CIDR y 73% en hembras que no poseían un CIDR implantado. Asimismo Fuentes y Martínez obtuvieron un 66.3% de retención embrionaria respectivamente.



**Figura 1.** Efectos del dispositivo intravaginal (CIDR) para el incremento de la retención embrionarias en novillas receptoras con encaste Braman.

La figura 2, muestra los niveles plasmáticos de progesterona realizando transferencia directa con embriones frescos y congelados. Al día cero los niveles plasmáticos fueron similares transfiriendo ambos tipos de embriones, no así el día 14 y 21 post transferencia donde se observa que a través de la implantación de embriones frescos se obtuvo mayores niveles plasmáticos de progesterona (P4).

Estos resultados pueden deberse a la calidad morfológica del cuerpo lúteo y a la capacidad de los embriones para defenderse de la respuesta leucocitaria de la hembra receptores, mediante la producción del interferón-tau (IFN-t) el día diez, con producción máxima en día catorce post implantación. (Nieman et al, 1985; Cencic y Bonnadiere, 2002 y Galina Valencia, 2008). Asimismo Hernández et al. 2008, encontraron niveles plasmáticos de progesterona de 7 ng/ml el día 14 post implantación con la utilización de embriones frescos.

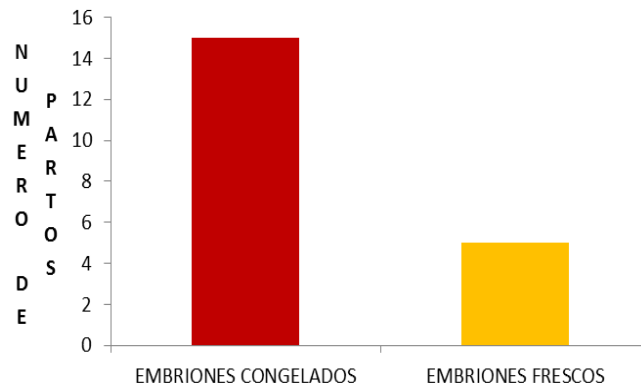


**Figura 2.** Niveles plasmáticos de Progesterona con embriones frescos y congelados implantados en novillas receptoras

La figura 3, muestra la cantidad de partos obtenidos a través de la utilización de embriones frescos y congelados, donde se observa que con embriones congelados se obtuvo mayor número de partos (15) que con embriones frescos (5). Durante la gestación temprana, entre los días 15 y 17, la mortalidad embrionaria causa importantes pérdidas económicas.

La biología de este período, a veces llamado “el período crítico” es muy compleja y multifactorial (factores endocrinos, celulares y moleculares maternos y embrionarios). Aquellos factores que prevalezcan, determinarán la luteolisis o el mantenimiento de la gestación (Binelli, et al. 2001 y Smith et al., 1996).

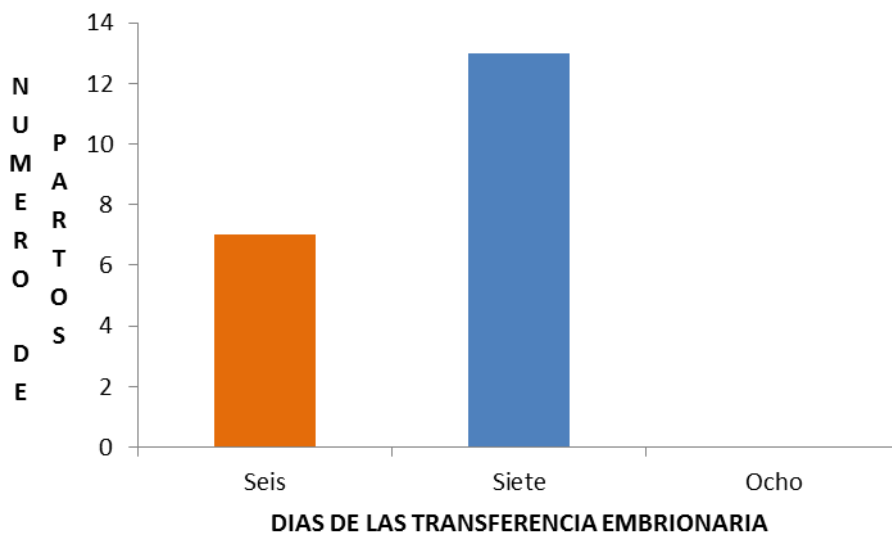
Estos datos no coinciden con los resultados obtenidos por Fuentes y De la Fuentes 2007, los cuales obtuvieron mayor número de partos con la implantación de embriones frescos (17 partos) y congelados (13 partos)



**Figura 3.** Número de partos con embriones frescos y congelados

La figura 4, muestra el número de parto según los días que fueron trasplantados los embriones, en la cual se obtiene mayor número de partos cuando el trasplante se realiza a los siete días después que las hembras receptoras mostraran celo.

De igual forma se observa que si la transferencia de embriones se realiza a los ocho días después que la hembra mostró celo no se obtienen buenos resultados. La transferencia embrionaria debe de realizarse a los siete días después que las hembras receptoras muestren celos para obtener un mayor por ciento de preñez, que puede variar del 45-65%. En cambio si existe asincronía entre la hembra receptora y la donante de 36 horas el número de partos disminuye considerablemente (Broadbent, et al 1994; Hasler, 2001 y stringfellow, 2000).



**Figura 4.** Número de partos según los días de transferencia embrionaria



## V- CONCLUSIONES

- El dispositivo intravaginal (CIDR) no ejerce efecto relevante sobre las tasa de retención embrionario en hembras bovinas receptoras.
- El índice de retención embrionaria en vacas con CIDR fue del 53% y en hembras receptoras no implantadas fue del 64%.
- Los niveles plasmáticos de progesteronas en vacas receptoras con CIDR fueron los siguientes: Día 7: 3 ng/ml; Día 14: 6ng/ml y el Día 21: 12 ng/ml, en las no implantadas los niveles de P4 en sangre el 7,14 y 21 fueron: 3 ng/ ml, 11 ng/ml y 10 ng/ml respectivamente.
- El número de partos con la implantación de embriones frescos fue de 5 y con embriones congelados fue de 15.

## **VI-RECOMENDACIONES**

- Realizar la transferencia de embriones el día 7 después que las hembras receptoras presentaron celo.
- Cuando se realicen trabajos de transferencia con embriones frescos, evaluar siempre la calidad de los mismos.
- Los futuros investigadores considerar la evaluación del cortisol como medidor de estrés en las hembras receptoras.

## VII-LITERATURA CITADA

- Binelli, M ; Thatcher, W; Mattos R.; Baruselli, PS. 2001. Antiluteolytic strategies to improve fertility in cattle. *Theriogenology*. 56:1400-1451.
- Broadbent, P.J.; Stewart, M; Dolmal, D.F.1994: Recipient management and embryo transfer. *Theriogenology*. 35:125.
- Cencic, A; La Bonnadiere, C. 2002. Trophoblastic interferón-gamma current knowledge and possible role in early pregnancy. *vet res*. 33:139
- Fuentes, S. & De la Fuente Martínez J. 2007. Pregnancy rates of synchronized recipient heifers with equine chorionic gonadotropin or follicle stimulating hormone. *Acta Scientiae Veterinariae*. 35 (Supl. 3): s767-s772
- Galina, C; Valencia, J. 2008. Reproducción de animales domésticos, 3ª. Ed. México, Editorial Limusa. 172-174 P.
- Hasler, F.H.2001. Factors affecting frozen and fresh embryo transfer pregnancy rate in cattle. *Theriogenology*. 56:1401.
- Hernández, C.; Luís.; Zarco, Q.; Alberto. 1998. Función del cuerpo lúteo y muerte embrionaria en rumiantes. (En línea) México, UNAM. Consultado 05 abr 2011. Disponible en <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol8/CVv8c1.pdf>
- Hernández, S. C.; Mendoza, H.; Galina, C; Hidalgo; Villa, G.A.; Héctor R.; Vera, Avilac.; García, R.S. 2008. Reuse of a progesterone releasing device (CIDR-B) for estrus synchronization within an embryo transfer program in bovines. *OPECU Méx*; 46(2):119-135
- Nieman, H.; Shacher, B.; Elsaesser, F. 1985. Pregnancy rates relative to recipient plasma progesterone levels on day of non-surgical transfer of frozen-thawed bovine embryos. *Theriogenology*. 23:631.
- Smith, A.; Broadbent, P.J.; Dolman, D.F.; Grimmer, S.P.; Davies, D.A.R.; Dobson, H.1996. Norgestomet implants, plasma progesterone concentrations and embryo transfer pregnancy rates in cattle. *Vet Record*; 139:187-191.
- Stringfellow, D.A.; Seidel, S.M. 2000: Manual de la Sociedad Internacional de Transferencia de Embriones. (IETS). 3ra Ed. Publicado por IETS. Illinois, USA.

## VIII-ANEXOS

### Anexo 1. Presupuesto

PRESUPUESTO DE LOS TRATAMIENTOS Y OTROS GASTOS				
DESCRIPCION	UNIDADES	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
<b>GASTOS DE ALCORN</b>				
Guantes plásticos	Caja de 100 u	1	1	250
Botas de hule	Pares	2	80	160
Gabachas	UND	2	120	240
Papel Toalla	UND	1	30	30
Branula	UND	200	30	6000
Marcador permanente	UND	1	20	20
Enchapadora	UND	1	400	400
Detector de celo	UND	50	20	1000
Tubos de ensayo de 10 ml	UND	100	5	500
LUTALYSE	Fco de 30 ml	7	230	1610
Estradiol mas Progesterona	Fco de 50 ml	1	250	250
Estradiol	Fco de 50 ml	1	250	250
Embriones	UND	30	3780	113400
CIDR	UND	50	315	15750
Pipeta de Pasteur	UND	100	3	300
Goteros	UND	4	10	40
Chapas de plástico	UND	50	10	500
Jeringuilla desechable (5ml)	UND	15	3	45
<i>Sub total</i>				139945
<b>OTROS GASTOS</b>				
CD	UND	4	10	40
Horas de Internet	HRS	30	10	300
Impresión	PAG	33	4	132
Encolchado	UND	3	25	75
Honorarios del medico	HRS	32	80	2560
Horas computación	HRS	20	10	200
Combustible	Galones	50	64	3200
Sub. total			—	4507
<b>GRAN TOTAL</b>				144452

## PROCESO DE SINCRONIZACION DE CELO



Anexo 2. Aplicación de 1cc de Progesterona + Estradiol.



Anexo 3. Inserción del CIDR.



Anexo 4. Aplicación de 5cc de Lutalyse ( PGF2 $\alpha$ ).



Anexo 5. Retiro del CIDR.



Anexo 6. Parches detectores de celo



Anexo 7. Detección visual y registro del celo

## Proceso de transplante de embriones



Anexo 8. Evaluación del cuerpo lúteo por palpación rectal



Anexo 9. Descongelamiento de embriones





Anexo 10. Momento del transplante propiamente dicho



Anexo 11. Inserción del CIDR a las vacas sometidas al tratamiento de progesterona exógena



Anexo 12. Recolección de las muestras de sangre



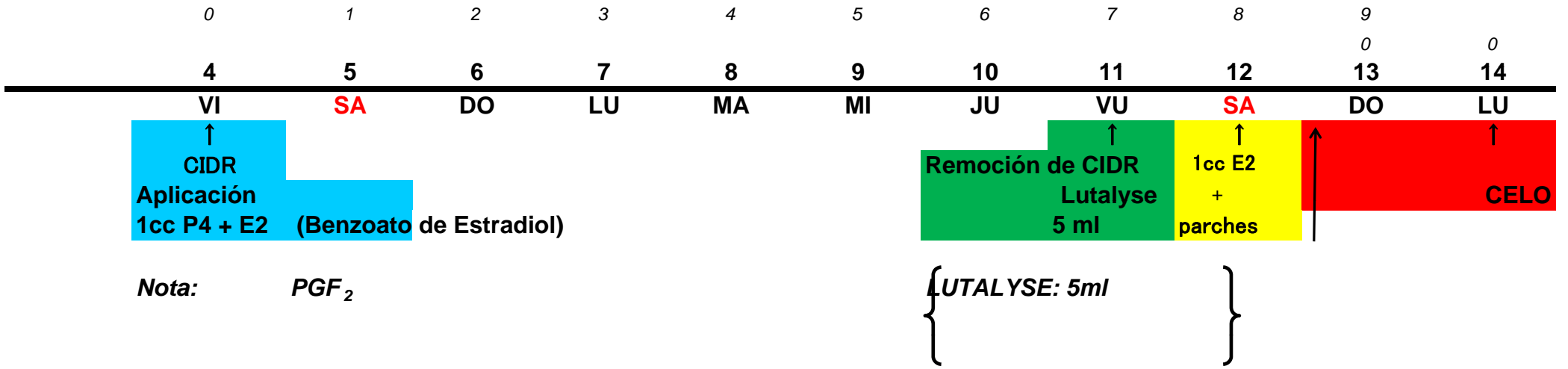
Anexo 13. Identificación de las muestras recolectadas.



**Anexo 15**

**Sincronización de Receptoras**

**<RECEPTORAS>**



1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>
<b>MA</b>	<b>MI</b>	<b>JU</b>	<b>VI</b>	<b>SA</b>	<b>DO</b>	<b>LU</b>	<b>MA</b>	<b>MI</b>
↑						↑	↑	
<b>CELO</b>						<b>PALPACIÓN Y TRANSFERENCIA</b>		