

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA**  
**ANTONIO NARRO**  
**UNIDAD LAGUNA**  
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL



EFFECTO DEL TIPO DE DISPOSITIVO INTRAVAGINAL CON OVSYNCH SOBRE LA TASA  
DE CONCEPCION EN VAQUILLAS SUIZO X CEBÚ

TESIS

QUE PRESENTA

**JOSE LUIS CASTRO AMADO**

COMO REQUISITO PARCIAL PARA

OBTENER EL TÍTULO DE:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Torreón, Coahuila

Septiembre del 2011

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**

**TESIS**

**“EFECTO DEL TIPO DE DISPOSITIVO INTRAVAGINAL CON OVSYNCH  
SOBRE LA TASA DE CONCEPCIÓN EN VAQUILLAS SUIZO X CEBU.”**

**APROBADO POR EL COMITÉ**

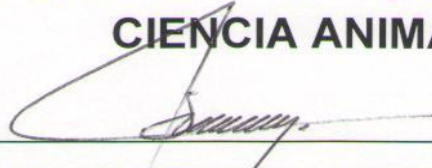
**PRESIDENTE DEL JURADO**



---

**DR. CARLOS LEYVA ORASMA**

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE  
CIENCIA ANIMAL**



---

**M.V.Z. RODRIGO I. SIMON ALONSO**



**Coordinación de la División  
Regional de Ciencia Animal**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

TESIS

"EFECTO DEL TIPO DE DISPOSITIVO INTRAVAGINAL CON OVSYNCH  
SOBRE LA TASA DE CONCEPCIÓN EN VAQUILLAS SUIZO X CEBU."

POR: JOSÉ LUIS CASTRO AMADO

QUE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DE H. JURADO EXAMINADOR  
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

  
\_\_\_\_\_  
DR. CARLOS LEYVA ORASMA

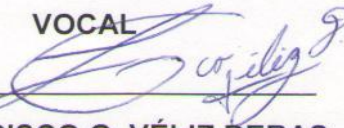
PRESIDENTE

  
\_\_\_\_\_  
MC. JUAN LUIS MORALES CRUZ

VOCAL

  
\_\_\_\_\_  
MC. SERGIO I. BARRAZA ARAIZA


VOCAL

  
\_\_\_\_\_  
DR. FRANCISCO G. VÉLIZ DERAS

VOCAL SUPLENTE

  
\_\_\_\_\_  
M.V.Z. RODRIGO ISIDRO SIMÓN ALONZO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

  
Coordinación de la División  
Regional de Ciencia Animal

TORREÓN , COAHUILA, MÉXICO

SEPTIEMBRE DE 2011

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

TESIS

"EFECTO DEL TIPO DE DISPOSITIVO INTRAVAGINAL CON OVSYNCH  
SOBRE LA TASA DE CONCEPCIÓN EN VAQUILLAS SUIZO X CEBU."

POR: JOSÉ LUIS CASTRO AMADO

QUE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DE COMITÉ DE ASESORIA COMO  
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

  
DR. CARLOS LEYVA ORASMA

PRESIDENTE

  
MC. JUAN LUIS MORALES CRUZ

VOCAL

  
MC. SERGIO I. BARRAZA ARAIZA

VOCAL

  
DR. FRANCISCO G. VÉLIZ DERAS

VOCAL SUPLENTE

  
M.V.Z. RODRIGO ISIDRO SIMÓN ALONZO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

Coordinación de la División  
Regional de Ciencia Animal



TORREÓN , COAHUILA, MÉXICO

SEPTIEMBRE DE 2011

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar doy gracias a dios, por la bendición de permitirme terminar mi carrera.

A mis padres el Sr. JOSE LUIS CASTRO DE LA SANCHA y Sra. LINA AMADO LUVIANO, por haberme apoyado a lo largo de estos 5 años por orientarme cuando lo necesité, gracias por apoyarme a ser un profesionista. Gracias por su apoyo y cariño.

A mi hermano y mi hermana, por apoyarme y estar conmigo a pesar de la distancia, por creer en mí, se los agradezco mucho.

A toda mi familia que siempre estuvo apoyándome y pendiente de mi formación. Gracias por su apoyo familia.

A todos mis amigos y compañeros de la carrera por todos los momentos que compartimos, por haberme dado su valiosa amistad, gracias por compartir 5 excelentes años, viviendo muchas experiencias algunas buenas otras no tanto pero que al final me doy cuenta que valieron la pena todo por lo que pasamos.

A mis profesores y asesores el M.C. Juan Luis Morales Cruz, Dr. Carlos Leyva Orasma, M.V.Z. Salvador Pérez López. Por su apoyo que me brindaron, por confiar en mí y ayudarme a que este proyecto se hiciera realidad de verdad les estoy muy agradecido. Muchas gracias

## *Dedicatorias*

*Este trabajo se lo dedico á 2 personas muy especiales para mí a quienes amo y respeto demasiado, es para mi padre el SR, José Luis Castro Amado, por ser para mi la figura más grande y se una de las personas que más admiro y que han sido siempre un ejemplo de vida, también con un grandísimo cariño para mi madre la SRA. Lina Amado Luviano, quien es para mi a lo largo de mi vida un gran apoyo y ejemplo de perseverancia y éxito en la vida, por estar siempre cuando la necesite apoyándome y guiándome en la difícil batalla que es la vida. A ellos 2 los admiro y respeto, gracias a los 2 por demostrarme que salir a delante es posible sin importar las adversidades, enseñarme a vencer los obstáculos y demostrarme que toda esta en mi, gracias por ser los guías de mi vida.*

*Gracias papa y mama por confiar en mí y apoyarme.*

## RESUMEN

La manipulación de la ovulación en animales domésticos ha permitido optimizar los costos, tiempos y porcentajes de fertilidad. Esto ha convertido la sincronización en una herramienta de eficiencia reproductiva ya que permite un manejo uniforme del hato para la hora de la inseminación y época de parto, logrando que suceda en la etapa óptima, donde exista la mayor cantidad y calidad de pasturas caracterizando un mejor manejo del hato.

En el presente trabajo se evaluó la tasa de concepción en ganado Suizo x Cebú sincronizado mediante un programa de sincronización Ovsynch aunado a un 2 tipos de dispositivos intravaginales (cronipres y CIDR) e inseminación a tiempo fijo.

El estudio se realizó en el rancho ganadero, San Rafael, Municipio de Mapastepec, Chiapas; se utilizaron un total de 36 animales de la raza Suizo x Cebú, utilizando puras vaquillas, con un peso corporal promedio de 380-450 kg, con buena condición corporal y estado de salud.

Tratamiento 1 de 18 vaquillas tratado con protocolo ovsynch con dispositivo intravaginal cronipres

Tratamiento 2 de 18 vaquillas tratado con protocolo ovsynch con dispositivo intravaginal CIDR

En el proyecto se observó la manifestación de celo, así como la tasa de concepción y el efecto que tuvo en cada grupo de vacas con la utilización de diferente dispositivo con el mismo protocolo ovsynch.

De acuerdo a los resultados obtenidos no se encontraron diferencias significativas en el efecto de los dispositivos intravaginales en vaquillas suizo x cebú.

**Palabras clave: Sincronización, ovulación, celo, IATF, dispositivo intravaginal, Ovsynch.**

# ÍNDICE

Contenido	página
Resumen.....	III
Índice de figuras.....	vi
Índice de cuadros.....	vi
I.- INTRODUCCION.....	1
1.1.- Hipótesis.....	3
1.2.-Objetivo general.....	3
II.- RECOPIACION BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1.-Ciclo estral de la vaca.....	4
2.1.1.- Fases del ciclo estral.....	5
2.1.2.- Fase folicular o proestro.....	6
2.1.3.-Fase peri-ovulatoria(estro-metaestro).....	7
2.1.4.-Fase lutea o diestro.....	8
2.2.- Dinámica folicular.....	9
2.2.1.-Reclutameinto.....	9
2.2.2.-Selección.....	10
2.2.3.-Dominancia.....	10
2.2.4.- Biotecnologías usadas en el ganado bovino.....	11
2.3.-Manejo hormonal del ciclo estral.....	12



2.3.1.-Prostaglandinas.....	13
2.3.2.-Progestágenos.....	14
2.3.3.-Métodos de control del celo.....	15
2.3.4.-Sincronización del ciclo estral.....	15
2.4.-Sincronización con GnRH Y PgF2α en protocolo ovsynch.....	16
2.5.-uso de diferentes DIV O progestágenos.....	18
2.5.1.-cronipres.....	20
2.5.2.- CIDR.....	22
III.-MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
3.1.-Descripción del área de trabajo.....	23
3.2.- Descripción de los animales del experimento.....	24
3.3.-Distribución de los animales y materiales utilizados.....	24
3.5.- Variables analizadas.....	26
3.6.- Análisis estadístico.....	26
IV.-RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
V.-CONCLUSION.....	31
VI.-LITERATURA CITADA.....	32

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.-Esquema simplificado de las interacciones hormonales del eje hipotálamo-hipófisis-ovario.

Figura 2.- esquemas de las hormonas del ciclo estral

Figura 3.-fases del ciclo estral

Figura 4.- días de tratamiento protocolo ovsynch

Figura 5.- cronipres, dispositivo intravaginal que contiene 1.00g de progesterona en una base de silicona inerte

Figura 6.- CIDR, dispositivo intravaginal que por sus siglas inglesas es controlled internal drug release

Figura 7.- tratamiento 1 (n=18 vaquillas) se les aplicó el tratamiento de sincronización ovsynch además de un dispositivo intravaginal cronipres

Figura 8.- tratamiento 2 (n=18 vaquillas) se les aplicó tratamiento de sincronización ovsynch además de un dispositivo intravaginal CIDR

## INDICE DE CUADROS

CUADRO 1.-Efectividad de los implantes de cronipres y CIDR y su uso en la sincronización de la ovulación en vaquillas en el experimento.

CUADRO 2.- Se evaluó la tasa de concepción que se obtuvo en cada grupo tratado sincronizado con cronipres y CIDR en el uso de la sincronización de la ovulación ovsynch.

## I.- INTRODUCCION

Desde los orígenes mismos de su ganadería, México ha dependido del exterior para mejorar la productividad de sus animales. Así, es referida la importación de las primeras 50 cabezas de ganado bovino en 1521, por Gregorio Villalobos, durante la conquista de la Nueva España. Desde ese momento y hasta finales del siglo XIX, este ganado de origen español prevaleció como única raza existente, reconocido como "criollo". Actualmente, la industria productora de carne de res no sólo continúa importando semen y pie de cría, sino que además se ha recurrido al exterior para abastecer la demanda de carne (Lara et al., 1994).

Durante los años que comprenden la década de los setenta y los dos primeros años de los ochenta, la producción de cárnicos en México manifestó un crecimiento sostenido cercano a 12% anual. Anualmente, en México se producen alrededor de 3.72 millones de toneladas métricas de carne, de las cuales la carne de res para el año de 1995 representó 38% de la producción total, seguida de la producción de carne de aves (35.7%), la producción porcina (24.1%) y la ovicaprina (1.8%) (Suárez, 2002).

En los últimos 20 años, se ha mantenido latente a nivel internacional, la discusión sobre las estrategias de desarrollo a seguir para transformar la ganadería extensiva hacia una ganadería intensiva, que permita conciliar el mejoramiento de los sistemas productivos presentes y la conservación de los recursos naturales, obtener mayor eficiencia biológica, económica y de auto abasto en producción de carne, leche, lana y subproductos de origen animal, así como favorecer la equidad de los beneficios entre los productores (Gómez et al, 2002).

En América tropical, uno de los sistemas ganaderos predominantes es el de doble propósito semi-intensivo, en ranchos de pequeño a mediano tamaño y comúnmente asociados a cultivos agrícolas (Toledo, 1994).

En el estado de Chiapas, por ejemplo la importancia económica y social de la ganadería de doble propósito resalta por participar con el 92% del volúmen total de leche producida, y por incluir el 60% de los bovinos en esta actividad productiva. En los municipios del centro de Chiapas es común que los ranchos ganaderos se encuentren integrados al cultivo de maíz, maíz-frijol, a otros cultivos y a las áreas de montaña; sin embargo, a nivel estatal la tendencia es similar, ya que aportan el 90.8% del total de leche, concentran el 77.8% de bovinos y el 55.4% de las unidades ganaderas de doble propósito (INEGI, 1991). Estudios recientes señalan que el incremento de la producción de leche y carne en el estado de Chiapas obedecen al aumento de la superficie de pastizales permanentes (una parte importante en estados avanzados de degradación), más que al mejoramiento de la productividad de los animales (Zenteno, 1991).

El monitoreo de la eficiencia reproductiva de un hato es útil para detectar cambios en los indicadores ya que estos no cambian de un día para otro. Por este motivo, es recomendable analizar el desempeño del hato periódicamente para compararlo con parámetros estándares de la zona o bien con parámetros propios. El continuo análisis de los datos reproductivos nos permite conocer, que proporción de hembras del hato están cumpliendo efectivamente con el objetivo reproductivo. Lo que se trata de conocer básicamente con el análisis de la información, es la proporción de hembras preñadas en el tiempo propuesto como óptimo. Lo ideal, es que todas las hembras tengan un parto y por lo tanto una lactancia por año, no obstante, siempre existe un porcentaje de hembras que por diferentes motivos no quedan preñadas en ese período y deben ser descartadas (Lewis, 1984).

La inseminación artificial es una herramienta que permite el uso de semen de machos que presenten características zootécnicas superiores, con la consecuente producción de mayores cantidades de hijos de los mejores

toros; por ello, la inseminación como práctica zootécnica, acelera el mejoramiento de la ganadería.

Así mismo dice que hoy en día en las explotaciones ganaderas se utilizan varias técnicas con el fin de un mayor número de hembras gestantes al inicio de las épocas de apareamiento, entre las cuales tenemos la inseminación artificial, la sincronización de la ovulación (ovsynch) y la transferencia de embriones, ésta última empezó a ser popular en la década de 1970 a 1980, sin embargo la historia remota de muchos años atrás. Hoy en día esta práctica se lleva a cabo en varios estados de México sobre todo en ganado de carne (Cantú, 2006).

### **1.1.- HIPOTESIS**

El tipo de DIV, no afecta la tasa de concepción cuando se sincroniza la ovulación con protocolo ovsynch para la inseminación a tiempo fijo.

### **1.2.- OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la tasa de concepción utilizando dos diferentes dispositivos: CIDR y Cronipress antes de la IA con programas ovsynch en vaquillas del trópico.

## **II.-RECOPIACION BIBLIOGRAFICA**

### **2.1.- CICLO ESTRAL DE LA VACA**

Para llevar a cabo un programa reproductivo en una explotación, es esencial conocer el ciclo estral de la vaca así como los factores que lo regulan (Duby ,2004).

El ciclo estral es el tiempo que ocurre entre dos periodos estrales, también llamado celo o calor, y varía normalmente entre 17 a 24 días, considerándose 21 días como el tiempo promedio. Ciclos estrales inferiores a este tiempo se consideran anormales mientras que los ciclos estrales más largos se considera que se deben muy probablemente a una falla en la detección de calores mientras que ciclos estrales más largos se consideran como un fallo en la detección de celos (Duby, 2004).

El ciclo estral está regulado por la interacción de varios órganos: entre ellos están el eje hipotálamo-hipófisis, el ovario y el útero (Lamb et al., 2009).

La figura 1 muestra un esquema simplificado de cómo los órganos y hormonas actúan durante el ciclo estral. 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 (Lamb et al., 2009).

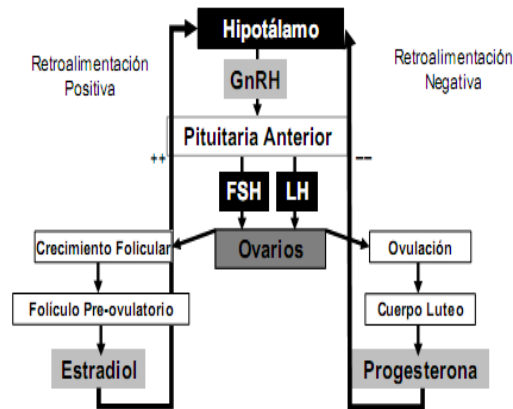


Figura 1. Esquema simplificado de las interacciones hormonales del eje Hipotálamo – Hipófisis – Ovario

Fuente: Lamb et al., 2009.

### 2.1.1.-FASES DEL CICLO ESTRAL

A continuación describiremos los eventos principales que ocurren durante el ciclo estral. El ciclo estral se puede dividir en tres fases:

1. Fase Folicular o de regresión del cuerpo lúteo (Proestro)
2. Fase Periovulatoria (Estro y Metaestro)
3. Fase Luteal (Diestro) (Lamb et al., 2009).

El día 0 del ciclo estral es el día del celo o calor aparente con signos manifiestos y se considera el día del comienzo del nuevo ciclo; sin embargo, y para efectos de mejor entendimiento, la descripción se realizará a partir de la destrucción del cuerpo lúteo del ciclo estral anterior y finalizará con el día de celo del siguiente ciclo (Lamb et al., 2009).

### **2.1.2.- Fase Folicular o Proestro**

La fase del proestro se inicia con la regresión del cuerpo lúteo del ciclo anterior o luteólisis y termina con el inicio del estro o celo; dura alrededor de dos o tres días. La destrucción del cuerpo lúteo ocurre gracias a la acción de la  $PGF2\alpha$  de origen uterino. Con la caída de los niveles de progesterona, el efecto de retroalimentación negativa que ejercía a nivel hipotalámico desaparece y comienza a aumentar la frecuencia pulsátil de las hormonas FSH y LH las cuales estimulan el crecimiento folicular (Shearer, 2003).

Durante el proestro o fase folicular ya existe un folículo dominante que llegará a ser una estructura de  $\frac{3}{4}$  a 1 pulgada de grande y con la apariencia de una ampolla llena de líquido folicular y el óvulo que será ovulado. Muchos folículos pueden llegar a desarrollarse durante el proceso de dinámica folicular que explicaremos más adelante, pero solo 1 (2 o 3 en el caso de gemelos o trillizos) será el folículo dominante seleccionado para ser ovulado. Este folículo dominante se diferencia de los demás en que es estimulado coordinadamente por las hormonas FSH y LH para producir estrógenos. (Lamb et al., 2009). La pared del folículo consta de dos filas de células: Una interna que está en contacto con el óvulo llamada células de la granulosa y otra más externa llamada células de la teca; entre las dos hay una membrana llamada membrana basal. Estos dos tipos de células trabajan coordinadamente durante el desarrollo del folículo para producir estrógenos. El incremento en los niveles de estrógenos del folículo preovulatorio alcanzan los centros nerviosos del hipotálamo que controlan las manifestaciones externas de celo. Aquí se inicia la fase de celo o estro (Shearer, 2003).



# Hormonas del Ciclo Estral

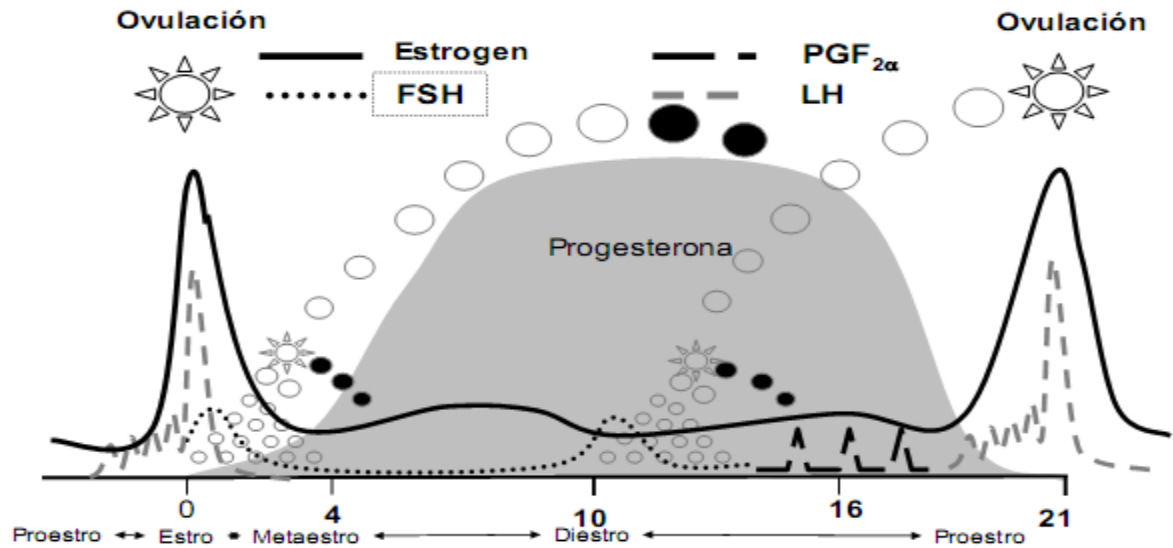


Figura 2. Esquema de las hormonas del ciclo estral

Fuente: Shearer, 2003.

## 2.1.3.- Fase Periovulatoria (ESTRO – METAESTRO)

El estro se define como un periodo de actividad y receptividad sexual en donde el signo principal es que el animal se mantiene en pie y quieto al ser montado por otro. También se observa, entre otros signos, inquietud, inflamación de la vulva, secreción de moco claro y transparente que sale por la vulva: el olor del moco atrae y excita al toro debido a la presencia de feromonas (Shearer, 2003). La duración de celo es muy variable entre grupos de animales variando entre 30 minutos a más de 30, pero se considera que  $16 \pm 4$  horas es el tiempo promedio (Lucy, 2006).

### 2.1.4.- Fase Luteal o Diestro

Esta fase se caracteriza por la presencia y dominio del cuerpo lúteo en el ovario y la producción de progesterona, y está regulada por las secreciones de la glándula pituitaria anterior, útero, ovario y la presencia de un embrión y va desde el día 5 del ciclo estral hasta el día 18. La regulación de la secreción de progesterona está probablemente controlada por un equilibrio de estímulos: Uno luteotrópico o que estimula la progesterona y otro luteolítico o que inhibe la progesterona; ambos estímulos son secretados al mismo tiempo durante el ciclo estral. La hormona LH que es considerada primariamente luteotrópica y la concentración de receptores luteales a la LH están directamente relacionadas con los cambios en los niveles de progesterona y el crecimiento del cuerpo lúteo en el ovario. La hormona FSH también interviene uniéndose a receptores en el cuerpo lúteo y provocaría un aumento en la secreción de progesterona. El cuerpo lúteo recibe la mayoría del flujo sanguíneo del ovario y la cantidad de flujo recibido esta altamente relacionado con la cantidad de progesterona producida y secretada (Lamb et al., 2009).

Figura 3.- fases del ciclo estral

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

<sup>a</sup>Traducido de: Shearer, 2003.

## **2.2.- DINÁMICA FOLICULAR**

El conocimiento de la dinámica folicular es particularmente importante, no sólo para comprender mejor los mecanismos ováricos, sino también porque, desde un punto de vista aplicativo, podría ayudar a mejorar los rendimientos de los tratamientos conceptivos. Así mismo resulta interesante controlar la aparición de más o menos ondas en el ciclo, con objeto de mejorar el manejo reproductivo. Todo ello, lleva a continuar las investigaciones sobre dinámica folicular (Shearer, 2003)..

Se conoce como dinámica folicular al proceso de crecimiento y regresión de folículos primordiales que conllevan al desarrollo de un folículo preovulatorio. En vacas, el desarrollo folicular ocurre en forma de ondas y se observan tanto en animales jóvenes como adultos, en vacas preñadas (excepto durante los últimos 30 días de gestación), durante el postparto y durante el ciclo estral. Entre 1 y 4 ondas de crecimiento y desarrollo folicular ocurren dentro un ciclo estral y el folículo preovulatorio se origina a partir de la última onda (Cutaia, L et al. 2007).

### **2.2.1.-Reclutamiento**

Una cohorte de folículos de aproximadamente 3 mm de diámetro es estimulado por un aumento transitorio de la hormona FSH. El pico de FSH ocurre cuando el futuro folículo dominante alcanza un tamaño de aproximadamente 4 mm y luego los niveles de FSH disminuyen. El proceso por el cual la FSH declina es desconocido. (Lamb et al., 2009).

### **2.2.2.- Selección**

Es el proceso por el cual un folículo es elegido para ser dominante y evita la atresia, los demás folículos de esa cohorte se vuelven atrésicos, tal vez por la disminución en los niveles de FSH. (Cutaia, et al, 2007).

### **2.2.3.- Dominancia**

Es el proceso por el cual el folículo dominante ejerce un efecto inhibitorio sobre el reclutamiento de una nueva cohorte de folículos. Este efecto inhibitorio se mantiene hasta que esta dominancia desaparece bien porque el folículo muere o porque el folículo es ovulado (Lamb et al., 2009). Este folículo que alcanza un tamaño marcadamente mayor que los demás es el responsable de la secreción de estradiol y adquiere la capacidad de continuar creciendo incluso en presencia de otras hormonas que crean un medio adverso para el resto de los folículos. Con la ovulación o destrucción del folículo dominante, se produce un nuevo incremento de FSH y una nueva onda folicular se inicia (Cutaia, et al 2007).

El ciclo estral bovino consta básicamente de 2 ondas foliculares y cada una de ellas comienza con el reclutamiento de una cohorte de folículos a partir de un grupo de pequeños folículos. Solo uno de ellos será seleccionado de esta cohorte y continuará creciendo convirtiéndose en el folículo dominante; los demás se convertían en folículos atrésicos. Inmediatamente después de la ovulación, una nueva onda folicular comienza, el dominante de esta onda no podrá ser ovulado por la presencia de altos niveles de progesterona y se volverá atrésico; inmediatamente una nueva onda folicular se inicia. El folículo dominante de la segunda onda folicular que está presente cuando la luteolisis ocurre, generalmente llegará a ser el folículo ovulatorio del celo. Los ciclos estrales en vacas con 3 ondas foliculares son generalmente más largos (20 – 24 días) comparados con los

ciclos estrales de vacas con 2 ondas foliculares (8 – 20 días) (Lamb et al., 2009)

#### **2.2.4.- Biotecnologías usadas en ganado bovino**

Durante los últimos años han habido un rápido desarrollo de las tecnologías reproductivas que han incrementado la eficiencia y la genética de las vacas. Algunas de estas tecnologías incluyen la sincronización de celos, transferencia de embriones, inseminación artificial, semen sexado, ecografía y producción de embriones in-vitro acompañado de tecnologías para la mejora genética (Callejas, 2005).

A pesar de que tanto la IA y TE han demostrado gran utilidad en los programas de mejoramiento genético, el porcentaje de bovinos incluidos en estas tecnologías continua siendo muy bajo en todos los países de Latinoamérica. En México donde existen zonas especializadas en la producción de leche, el número de animales puede aumentar pero no será mayor del 50% de hato. Esto está motivado por factores económicos y culturales, pero las dificultades técnicas también inciden (Galina, 2006).

El éxito o el fracaso de un programa reproductivo y de mejora dependen también del completo entendimiento del ciclo estral, su fisiología, los mecanismos hormonales que lo controlan así como el funcionamiento de los productos usados para la sincronización (Lamb et al., 2009).

La sincronización del celo y recientemente la sincronización de la ovulación, son biotecnologías que están haciendo un importante aporte en la aplicación de IA y TE (Carlos G. Y Javier V. 2006).

### **2.3.- MANEJO HORMONAL DEL CICLO ESTRAL**

La manipulación del estro en animales domésticos a avanzado buscando métodos que intentan optimizar los costos, tiempo y porcentaje de fertilidad.

La sincronización del estro ofrece las siguientes ventajas:

- 1) El tiempo requerido para la detección de estros se reduce disminuyendo los costos asociados a ellos.
- 2) Los animales presentan celo de un tiempo predecible, lo que facilita la inseminación artificial la inseminación artificial y la transferencia de embriones
- 3) Las hembras ciclando conciben más temprano en el posparto o en la época de empadre
- 4) Facilita el uso de la inseminación artificial en ganado bovino productor de carne y leche
- 5) Se pueden agrupar los nacimientos de las crías para que nazcan en una época de mayo abundancia de alimento (Callejas, 2005).

Los esquemas que se han desarrollado para sincronizar el estro no solo buscan una presentación concentrada del estro, si no aumentar la fertilidad por medio de la sincronización del desarrollo folicular (Palma, 1993).

Se puede regular farmacológicamente el ciclo estral para inducir o controlar el momento del celo y la ovulación. De esta forma se puede mejorar significativamente el porcentaje de detección de celo en establos o rodeos que tienen el problema de una pobre detección del celo, logrando acortar el intervalo entre partos (Galina, 2006).

Un conjunto de hormonas, tales como: estrógenos, progesterona y progestágenos, gonadotrofina coriónica equina (eCG), gonadotrofina coriónica humana (hCG), hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH), PGF2a, a natural o sus análogos sintéticos que utilizadas en diferentes protocolos permiten controlar farmacológicamente el ciclo estral (Galina, 2006).

La efectividad de la hormona en el manejo reproductivo de la hembra bovina ha sido reportada por varios autores. El objetivo del presente estudio fue comparar las categorías vaca y novilla en cuanto a la inducción del celo y la fertilidad post tratamiento bajo el esquema de una sola aplicación de PGF2a o alguno de sus análogos. (Callejas, 2001).

### **2.3.1.- PROSTAGLANDINAS**

El método más utilizado para la sincronización del estro en animales que se encuentren ciclando, es la aplicación de prostaglandinas. sus distintas presentaciones comerciales (tanto de forma natural como de análogos), son igualmente eficaces para provocar la lutéolisis. Desde el punto de vista endócrino, no existen diferencias entre la lutéolisis que ocurre de manera natural y la que es inducida pro prostaglandina exógena (Walter, 2001).

Tampoco existe distinción en la intensidad de la presentación de los signos de estro ni en su duración y la fertilidad a estro sincronizado es igual a la del estro natural. Sin embargo cuando se utilizan prostaglandinas para sincronizar el estro, se observa una gran disposición de la presentación del mismo, debido a la diferencia en la etapa de desarrollo folicular en la que se encuentran los animales tratados (Walter, 2001).

Actualmente se conocen más de 20 prostaglandinas naturales y son clasificadas en seis series o grupos según la sustitución en el anillo ciclopentano. Las seis prostaglandinas primarias son A, B, C, D, E, y F. La

PG y la PGE2 son las más importantes desde el punto de vista reproductivo (Fernandez, 1993).

### **2.3.2.- PROGESTAGENOS**

Los progestágenos son hormonas esteroides que pueden obtenerse por vía natural (progesterona) o sintética. El uso de progestágenos para la sincronización del ciclo estral se basa en su capacidad para inhibir el pico preovulatoria de LH, bloqueando la ovulación hasta que se retira el tratamiento. El periodo de administración debe tener la longitud suficiente para que ocurra la lisis del cuerpo lúteo en forma natural, independientemente de la etapa del ciclo estral en la que ésta se lleve a cabo (Galina, 2006).

Hacia el final del tratamiento, el 100% de los animales carecerá de cuerpo lúteo, pero la ovulación seguirá siendo bloqueada mientras el progestágeno sea administrado y, al retirarlo, se permitirá que el estro ocurra de manera sincrónica (Fernández, 1993).

La sincronización de estros con progestágenos es altamente eficaz para inducir signos de estro, sin embargo, se ha observado que cuando el tratamiento es prolongado la fertilidad obtenida después de su uso es generalmente baja (Feresin et al,2003).



### **2.3.3.- MÉTODOS DE CONTROL DEL CELO**

En ganado vacuno, el ciclo estral se puede manipular de dos formas:

- Empleando prostaglandinas (en animales con actividad ovárica), para provocar la regresión precoz del cuerpo lúteo.

- Mediante el empleo de progestágenos (tanto en animales cíclicos como acíclicos), que actúan como un cuerpo lúteo artificial (Feresin et al, 2003).

Como las prostaglandinas actúan sobre un cuerpo lúteo maduro, es esencial que los animales estén cíclicos. Los mejores resultados se consiguen cuando los animales se inseminan sobre celo detectado. Los progestágenos como Crestar, combinados con PMSG (Folligon), se pueden aplicar en vacas cíclicas y no cíclicas en cualquier fase del ciclo. Crestar / PMSG (Folligon), induce un celo y ovulación bien sincronizados que permiten una sola IA a tiempo fijo (Maciel, et al, 2000).

### **2.3.4.-- SINCRONIZACIÓN DEL CICLO ESTRAL**

La sincronización del ciclo estral se logra con el acortamiento o la extensión de la fase lútea del ciclo. El primero se puede alcanzar con agentes luteolíticos, los cuales acortan la vida del cuerpo lúteo, y la extensión con progestágenos, cuya misión es alargar la vida del mismo (Feresin et al, 2003)

La sincronización de celo se ha convertido en una herramienta para aumentar la eficiencia reproductiva de un hato ganadero. Consiste en el proceso de manipulación y control del ciclo estral, de manera que las hembras de un hato queden preñadas en un determinado tiempo. También es considerada una técnica que permite un manejo uniforme del hato a la hora de la inseminación y en la época de parto, logrando que ésta suceda en

la época de mayor cantidad y calidad de pasturas, garantizando un mejor manejo de los animales (Galina, 2006)

La capacidad de sincronizar el estro en el ganado de carne se ha incrementado considerablemente con la comprensión de la fisiología reproductiva en los bovinos. Es posible lograr índices de gestación de 50- 70% con programas de I.A. para hatos con temporadas fijas de parición. Durante el celo sincronizado, la inseminación suele realizarse en relación a celo observado, pero también los animales servidos en momentos fijos, independientes de la presentación de celo, de esta forma se agrupan los servicios y se obtiene una edad uniforme de parición (Gonzales 2001).

#### **2.4.- SINCRONIZACIÓN CON GnRH Y PgF2 $\alpha$ , PROTOCOLO OVSYNCH.**

El ovsynch consiste en una inyección de GnRH dada al azar durante el ciclo estral, que causa ovulación o luteinización del folículo dominante presente en el ovario y sincroniza el reclutamiento de una nueva oleada folicular, 7 días después de la inyección de GnRH, una inyección de prostaglandina F2a (PGF2) que induce a regresión del cuerpo lúteo y permite la maduración final de la sincronización del folículo dominante. En 48 h después de la inyección de PGF2a, una segunda inyección de GnRH que sincronice la ovulación del folículo dominante, que ocurre aproximadamente 28 h después. La sincronización programada de la ovulación permite una inseminación artificial a tiempo en aproximadamente 16 h después de la segunda inyección de GnRH (Moreira et al, 1999)

Uno de los nuevos tratamientos de sincronización de la ovulación es el llamado Ovsynch. Este tratamiento fue desarrollado principalmente para Ganado lechero en Estados Unidos, donde no se pueden usar hormonas esteroideas como estrógeno y progesterona en vacas en lactancia. El Ovsynch consiste en la administración de la Hormona Liberadora de las

Gonadotropinas (GnRH), para controlar el desarrollo folicular, una dosis luteolítica de PGF siete días después, para controlar la regresión del CI, y una segunda dosis de GnRH 1,5 o 2 días después de la PGF, para controlar la ovulación. Se inseminan a todas las vacas a tiempo fijo entre las 15 y 24 h de la segunda GnRH (Moreira et al., 1999).

La utilización de GnRH ha sido un tratamiento hormonal muy popular de control del desarrollo folicular en los últimos tiempos. Se ha demostrado que la GnRH inducirá la ovulación del folículo dominante presente al momento del tratamiento (Mancillan, 1991), y se han desarrollado protocolos que utilizan GnRH y PGF para IATF en ganado de carne o leche. Este protocolo es conocido con el nombre de Ovsynch (Pursley et al, 1997) y consiste en una inyección de GnRH, seguida 7 días más tarde por una inyección de PGF, una segunda inyección de GnRH 48 h después de la PGF e IATF 15 h después (Moreira et al., 1999).

El objetivo de la primera inyección de GnRH es inducir la liberación de LH, resultando en la ovulación del folículo dominante y en la emergencia de una nueva onda folicular 2 días después (Martinez, 2000). La administración de PGF 7 días después induce la lisis del CL y la segunda inyección de GnRH induce la liberación de LH que sincroniza la ovulación (Gonzales, 2001).

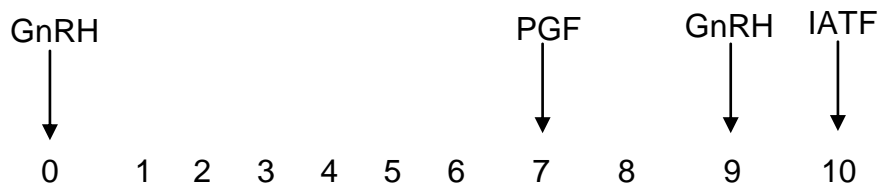


Figura 4.-DIAS DE TRATAMIENTO.- Esquema de tratamientos del protocolo Ovsynch. El tratamiento básico consiste en la administración de GnRH en el día 0, PGF en el día 7, y una segunda GnRH en el día 9. Se realiza IATF alas 15 h. de la segunda GnRH. Variantes en el tratamiento incluyen la administración de PGF en el día 6, la IATF en el día 9 junto con la segunda

GnRH, O 1mg. De benzoato de estradiol (EB) en el día 8 e IATF en el día 9 (Galina, 2006)

## **2.5.- USO DE DIFERENTES DIV O PROGESTAGENOS**

La implementación de protocolos para controlar el ciclo estral basados en el uso de dispositivos intravaginales con progesterona ha permitido implementar programas de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF). En consecuencia, esto facilita la implementación de tal biotecnología, ya que programando el momento de la ovulación se evita realizar la tarea de detección de celos, la cual siempre ha sido un obstáculo que debe ser superado a la hora de realizar una inseminación artificial. (G.A. Bó, et al 2001)

La utilización de dispositivos intravaginales con progesterona (DIB) en combinación con estrógenos, prostaglandinas, GnRH, eCG ó hCG ha demostrado ser una herramienta eficiente para el control del desarrollo folicular y la ovulación y permite la implementación de programas de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) es decir sin la necesidad de detectar celo. El principal objetivo que se busca con implementación de IA en hatos de cría es el de producir un mejoramiento genético de los vientres. A partir del desarrollo e implementación de programas comerciales de IATF, surge un segundo objetivo en relación a esta biotecnología. Este objetivo es el de lograr por medio de estos tratamientos incrementar el número de vientres preñadas en forma anticipada y en un periodo corto de tiempo. Lograr un becerro por vaca por año es uno de los objetivos principales en un planteo de cría, cumplir con este objetivo implica que debemos preñar a las vacas entre los 40 a 60 días posparto; y que para ello disponemos de uno o dos ciclos estrales (Bó, et al 2001)

Los tratamientos más comúnmente usados para el restablecimiento de la ciclicidad ovárica posparto, consisten en la aplicación de dispositivos

intravaginales con P4. Como las concentraciones de P4 alcanzan niveles sub-luteales durante el tratamiento, hay un incremento en la frecuencia de pulsos de LH, conduciendo al crecimiento folicular, el cual previene la atresia del folículo dominante. Este mecanismo posibilita el crecimiento y maduración del folículo dominante capaz de ovular. La ovulación inducida por el tratamiento con P4 conduce a la actividad normal del CL, impidiendo la formación de un CL de vida corta y posibilitando el mantenimiento de la preñez (Martínez, 2000).

Los progestágenos son hormonas esteroideas que pueden obtenerse por vía natural (progesterona) o sintética. Su estructura química característica los hace compuestos capaces de ser administrados en forma inyectada (progesterona), incluidos en implantes de silicón (progesterona, norgestomet), en esponjas de liberación intravaginal (acetato de flurogestogeno, acetato de medroxiprogesterona) o por vía oral (Martinez, 2000).

El uso de los progestágenos para la sincronización del ciclo estral se basa en su capacidad para inhibir el pico preovulatorio de LH bloqueando la ovulación hasta que se retire el tratamiento. El periodo de administración debe tener la longitud suficiente para permitir que ocurra la lisis del cuerpo lúteo en forma natural, independientemente de la etapa del ciclo estral en la que ésta se lleva a cabo (Galina, 2006).

En el mercado existen dispositivos que contienen diferentes cantidades de progesterona, con un rango que va de 0,5 g a 1,9 g para los dispositivos nuevos disminuyendo estas cantidades a medidas que son utilizados. Los dispositivos con 0,5 g son utilizados sólo una vez (Cutaia et al, 2007). En el mercado, existe un dispositivo intravaginal que contiene 0,558 g de progesterona que trae un capuchón adicional con 186 mg de progesterona (Cronipres Duo, Biogénesis-Bagó). La colocación de este

capuchón luego de utilizar el dispositivo permite un segundo uso. Por otro lado, los dispositivos que contienen 1 gramo de progesterona han sido utilizados en dos veces consecutivas sin afectar la eficiencia reproductiva en tratamientos de hasta 8 días de duración (Balla, 2005).

### **2.5.1.-CRONIPRES**

El producto Cronipres tres usos de Biogénesis - Bagó es un dispositivo intravaginal que presenta tres usos en su dosificación, los dos primeros tal y como viene presentado y para el tercero se debe recargar con tres camisas por dispositivo. Este dispositivo contiene 1.00 g de progesterona, montado en una base de silicona inerte; además el producto trae 30 camisas de Cronipres, cada una contiene 100 mg de progesterona (Biogénesis- Bagó s.f.).

El Cronipres es utilizado para la sincronización del ciclo estral de bovinos, esto permite mejorar el desarrollo de la inseminación artificial ya sea en forma sistemática (IAS) o tiempo fijos IATF (Biogénesis- Bagó s.f.). Luego de colocado el dispositivo en la vagina comienza rápidamente a liberar progesterona, logrando niveles séricos elevados de esta hormona en forma inmediata (Biogénesis- Bagó s.f.).

Estos niveles elevados de progesterona producen un efecto importante sobre la dinámica folicular ovárica, al actuar como un cuerpo lúteo artificial. En particular provocan la regresión del folículo dominante y aceleran el recambio de las ondas foliculares con el consecuente cese de secreción de estrógenos e inhibinas (Biogénesis- Bagó s.f.).

La caída en los niveles de estas dos hormonas desde el ovario conduce a un aumento de la secreción de GnRH y FSH desde el eje hipotálamo-hipófisis. Esta última será la responsable de la maduración de la siguiente onda folicular (Biogénesis- Bagó s.f.).

Al retirar el dispositivo de la vagina se provoca la caída abrupta de los niveles séricos de progesterona lo cual lleva a aumentar la frecuencia pulsátil en la liberación de LH, responsable de la ovulación y maduración del cuerpo lúteo y aumenta también la secreción del estradiol del ovario, responsable de la manifestación del celo (Biogénesis- Bagó s.f.).

FIGURA 5.- cronipres dispositivo intravaginal que contienen 1.00 g de progesterona en una base de silicona inerte.



### **2.5.2.- CIDR**

El CIDR es un dispositivo de aplicación intravaginal a base de progesterona, indicado para la sincronización de servicios y tratamiento del anestro en vacas y vaquillonas de carne o leche (CIDR, Pfizer S. R. L.)

El dispositivo CIDR actúa como un depósito de progesterona natural, la cual es liberada y absorbida por la mucosa vaginal, en cantidades suficientes para inhibir la liberación de las hormonas luteinizante (LH) y foliculo estimulante (FSH) por la hipófisis frenando la ovulación y consecuente aparición del celo. Cuando el CIDR es retirado, la concentración de progesterona en sangre decrece en menos de 6 horas y el animal entra en celo entre las 30-90 hs posteriores (CIDR, Pfizer S. R. L.).

El CiDR® son las siglas inglesas de “Controlled internal Drug Release”. En realidad se trata de un moderno dispositivo intravaginal, desarrollado por investigadores australianos y comercializado recientemente en Europa Pfizer Salud Animal, tiene forma de T y está compuesto de silicona impregnada en 1,38 g de progesterona, que libera diariamente de 80 a 100 mg de la sustancia activa, unido a un hilo de nylon que permite retirarlo del fondo vaginal en el momento adecuado (CIDR, Pfizer S. R. L.).

El primer registro que tuvo el producto en USA y México permitía dos aplicaciones concretas:

1. Resincronización del retorno al celo de vacas que después de inseminadas no quedan gestantes, mediante un protocolo de inserción del CiDR desde el día 14 al 21 post inseminación, de forma y manera que solamente manifestarán celo, tras la retirada del CIDR el día 21 pos-IA aquellas vacas que no quedaron gestantes.



2. Sincronización del celo en novillas, mediante el siguiente protocolo, día 0 aplicación del CIDR, el día 6 inyección de un progestanoide luteolítico y el día 7 retirada del CIDR, con lo que el celo se concentra entre el 2º y 4º día posteriores (CIDR, Pfizer S. R. L.).

FIGURA 6. CIDR dispositivo intravaginal por sus siglas inglesas controlled internal drug release.



### III.- MATERIALES Y METODOS

#### 3.1.-Descripción del área de trabajo.

La presente investigación se llevó a cabo en diciembre del 2010 en un agostadero del municipio de Mapastepec que se encuentra localizado en la parte sur del estado de Chiapas, México, comprendido dentro de la región VII, conocida como la región Soconusco. En este municipio se encuentra parte de la reserva de la biosfera del triunfo y la encrucijada. Cuenta con una superficie de 1085.6 km<sup>2</sup>, que representa el 1.44% del estado; sus límites son los siguientes: al oeste, noroeste y norte con el municipio de Pijijiapan, La Concordia; al norte y noroeste, con Ángel Albino Corzo; al este con

Siltepec; con Motozintla al sureste; con Acacoyagua y Acapetahua al sur y con el océano pacífico al sur, suroeste y oeste. La latitud de la cabecera municipal es de 32 msnm; la altitud promedio del municipio es de 46 msnm. Es considerado como cálido-húmedo de enero a septiembre y como semi-cálido de octubre a diciembre; su temperatura media anual es de 26.5° centígrados.

### **3.2.- Descripción de los animales del experimento**

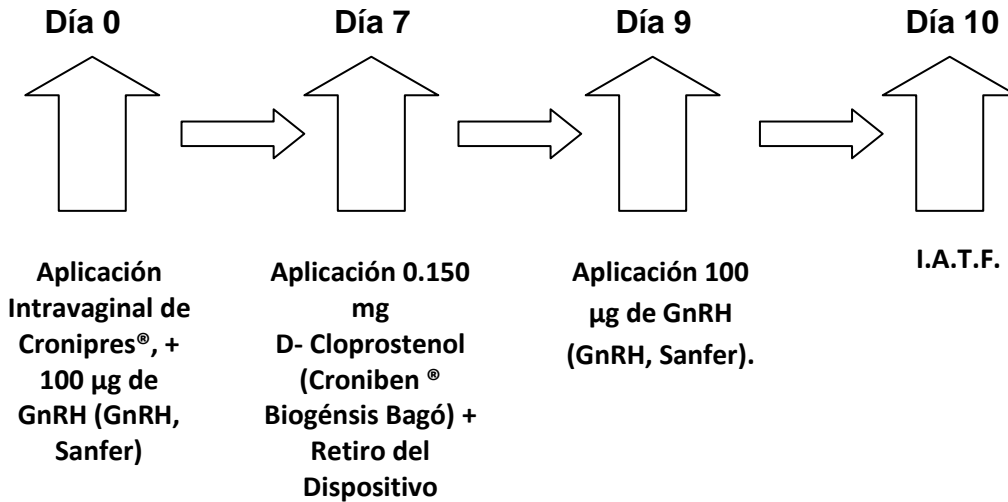
Para el experimento se utilizaron 36 animales, que son vaquillas, que tienen una genética similar, estos animales son el resultado de la cruce de Suizo x Cebú, los pesos de las vaquillas oscilan en los 380-450 kg. A todos los animales se les practicó un examen ginecológico diagnosticándolas como no gestantes, con estructuras ováricas sugerentes de actividad cíclica y sin alteraciones anatómicas en el tracto reproductor que pudieran afectar su fertilidad. Los animales que se usaron para el experimento se mantuvieron en condiciones de libre pastoreo, en praderas de zacates estrella africana con agua a libre acceso y que fueron suplementadas con sal mineral.

### **3.3.- Distribución de los animales y materiales utilizados**

La distribución de los animales fue de la siguiente manera se formaron dos grupos:

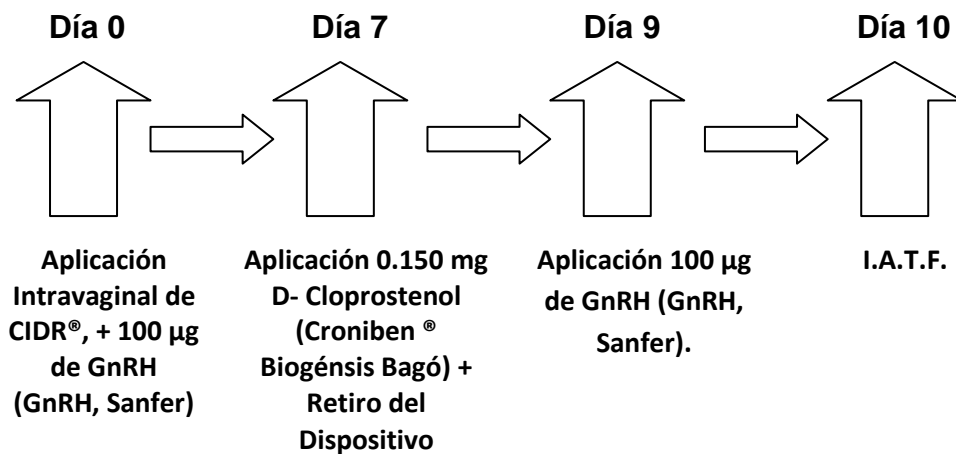
**Tratamiento 1.-** Este grupo está conformado por 18 vaquillas seleccionadas previamente del hato a las cuales se sometieron a tratamiento con protocolo ovsynch con la aplicación de un dispositivo liberador de progesterona (Cronipres®, Biogénesis Bagó) intravaginal (cada dispositivo contiene 1 gr de progesterona).

Figura 7.- Tratamiento 1 (n=18 vaquillas) se les aplicó tratamiento de sincronización ovsynch además de un dispositivo intravaginal (CRONIPRES).



**Tratamiento 2.-** Este grupo está conformado por 18 vaquillas seleccionadas previamente del hato a las cuales se sometieron tratamiento con protocolo ovsynch con la aplicación de un dispositivo liberador de progesterona (CIDR, Pfizer S. R. L.) intravaginal (cada dispositivo contiene 1,9 g de progesterona activa 10%).

Figura 9.- Tratamiento 2 (n=18 vaquillas) se les aplicó tratamiento de sincronización ovsynch además de un dispositivo intravaginal (CIDR).



### **3.5.- Variables analizadas.**

- ❖ Tasa de concepción. Se refiere al número de vacas que resultan preñadas en un lapso de tiempo por cada 100 vacas servidas (Hincapié et al. 2005). Los valores están dentro del rango sugerido por González (2001) como aceptable de 60 a 70%.
- ❖ Detección de celo. También se conoce como tasa de sumisión o riesgo de inseminación y en realidad representa que porcentaje de vacas elegibles (que han pasado el periodo voluntario de espera y que se quieren inseminar) se han inseminado durante un periodo de 21 días independientemente si esas vacas se inseminaron después de un celo detectado visulamente o usando inseminación a tiempo fijo (IATF) (Iopéz H.2006).
- ❖ Efecto del dispositivo intravaginal (Cronipres y CIDR).

### **3.6.- Análisis estadístico.**

El análisis estadístico de este estudio se llevo a cabo con el software SYSTAT 10, y las variables con proporciones por medio de análisis de X<sup>2</sup>

#### IV.- RESULTADOS Y DISCUSION

Cuadro 1.- Se evaluó la tasa de concepción que se obtuvo en cada grupo de cronipres y CIDR uso en la sincronización de la ovulación OVSYNCH.

GRUPO	n	preñadas	%
T1	17	11	64.70a
T2	18	13	72.22a

Literales iguales entre columnas no difieren estadísticamente ( $P>0.05$ )

En el cuadro 1 se evaluó la tasa de concepción que se obtuvo con los grupos T1, T2, con los dispositivos cronipres y CIDR respecto al proceso de sincronización de los tratamientos. Cabe señalar que los animales que perdieron el dispositivo durante el proceso no se incluyeron para evaluar la eficacia del dispositivo como puede observar en el cuadro 1. Donde se observa que el implante posiblemente debido a su forma se mantiene adosado a la vagina durante el proceso de sincronización, ya que solo se observó la pérdida de un implante en un grupo T1 en el experimento.

En un estudio realizado por Villa et al, (2007) comprobó que el Crestar tuvo una tasa de preñez superior ( $P<0,01$ ) a otros tratamientos (55,7% versus GPG 19,4%, GPE 22,5% y CIDR 21,8%, respectivamente). Los resultados del presente estudio indican que el tipo de dispositivo no influye sobre la fertilidad por lo cual es posible obtener tasas de preñez aceptables con la IATF en vacas B. indicus lactantes y que los tratamientos con dispositivos de liberación de progesterona mejorando significativamente el desempeño reproductivo de las vacas pues se obtuvieron resultados superiores a éstos.

En un estudio realizado por Crudeli et al, (2009) en sincronización de búfalas con protocolo ovsynch aporta datos que muestran que los porcentajes de preñez al primer IATF fueron de 44 y 68%. En este trabajo se obtuvieron resultados que coinciden en los mismos porcentajes de preñez lo cual nos indica que mediante la utilización de este protocolo permite mejorar el desempeño del hato independientemente del tipo de dispositivo que se usó para la explotación ganadera.

Además en un experimento realizado en la India por Rajamahendran (1983) se utilizaron DIV por ocho días, obteniéndose 80% de celo al retirar los dispositivos, así como 33% de preñez a la IATF realizada 60–84 horas después. Resultados que son similares a los obtenidos pero en este caso se utilizó un protocolo diferente al momento de retirar el dispositivo y también en el momento de la inseminación, pero se obtuvieron resultados muy parecidos.

Los resultados obtenidos para el tratamiento CIDR-B coincidieron con los reportados por Colazo (2004) en ganado *B. taurus*, quienes utilizando CIDR nuevos o reutilizados con o sin P<sub>4</sub> al inicio del tratamiento obtuvieron tasas de preñez que fluctuaron entre 42 y 71% en vaquillas Angus inseminadas 52-54 horas después de retirado el dispositivo. En este caso se utilizaron otro tipo de ganado cebú x suizo con dispositivos nuevos a todas las vaquillas coincidiendo en los porcentajes de preñez.

En otro experimento similar, realizado por Martínez (2002) encontraron una tasa de preñez de 61,5% en novillas de carne tratadas con CIDR y BE. Estudios en ganado *B. indicus* también han reportado tasas de preñez superiores. Esto coincide con los resultados obtenidos en este trabajo ya que promedian un 61.11% y 72.22% en tasa de preñez pero en este caso no se utilizó BE solo CIDR obteniendo resultados muy parecidos lo cual demostró que la implementación correcta de los protocolos de sincronización de

manera responsable nos lleva a tener muy buenos resultados y por la tanto ganancias económicas.

Stevenson (2000) en un trabajo realizado utilizando el Syncromat-B obtuvo una tasa de concepción de 35,3% y en 1999 utilizó CIDR-B y obtuvo una tasa de concepción de 35,6% en vaquillas. Estos resultados están por debajo de los encontrados en este trabajo pero cabe señalar que ese estudio se realizó en vacas lecheras los cuales tienen un diferente nivel de estrés debido el tipo de producción en la que están sometidas.

En la mayoría de las explotaciones lecheras que utilizan la reproducción asistida se ve suprimida la presencia del toro, lo cual sin duda juega un papel estimulador de la función reproductiva, mejorando las tasas de concepción (Rodríguez,1999) sin embargo en este caso el ganado era doble propósito donde se utiliza la presencia del toro lo cual nos sirve como estimulante pero se comprobó que también es muy redituable la utilización de estas biotecnologías en ganados doble propósito que en su mayoría sufren una explotación a libre pastoreo.

Cuadro 2. Efectividad de los implantes de cronipres y CIDR uso en la sincronización de la ovulación de vaquillas en el experimentos.

GRUPO	n	CELO	%
T1	17	14	82.35a
T2	18	16	88.88a

a.a. Literales iguales entre columnas no difieren estadísticamente ( $P>0.05$ )

Como se puede observar en el cuadro 2 se analizan datos de los grupos T1, T2, en el grupo T1 no se tomo en cuenta 1 animal esto se debe a que en el

experimento se le cayó un dispositivo a una vaquilla tratada con cronipres por lo cual no serán tomadas en cuenta para el análisis.

Se observa que no hay diferencia significativa en los tipos de dispositivos ya que los celos se fueron similares. La sincronización del celo a través del uso de fármacos, ha sido usada para mejorar la eficiencia reproductiva en el ganado; los tratamientos para sincronización del celo deben producir un estro fértil y una alta respuesta de sincronización (Soto 2001). Con lo cual se coincidió ya que se demuestra que la utilización de dispositivos intravaginales obteniendo una eficiencia en el mejoramiento reproductivo y genético de los hatos de ganado bovino.

La detección de celos es el factor limitante más importante para un rendimiento reproductivo óptimo cuando se emplea inseminación artificial o monta controlada. La detección de celo insuficiente y/o impreciso origina un retraso en la inseminación, reduce la tasa de concepción y por tanto alarga el intervalo entre partos (Intervet International, 1995). se observa mejores resultados ya que como menciona la detección de celo en explotaciones donde no se utiliza la IATF tienen una gran problemática en cuanto a la fertilidad ya que muchas veces no se insemina en el momento adecuado de la ovulación y con la implementación de biotecnologías como herramientas para el mejoramiento genético de nuestros hatos. En este estudio el hecho que los celos detectados sean aceptables incluso arriba de los encontrados por la literatura permite suponer que influyo sobre el resultado en la medida de la tasa de concepción.

Las diferencias fueron significativas comparando el resultado del tratamiento de Cronipres® nuevo siendo superior a los rangos de 35 a 60% estimados por Plasse (1988) como promedio para *Bos indicus*. Y se obtuvo resultados mejores por lo cual se puede decir que el modo de



implementar estos protocolos tiene gran importancia para que el proyecto sea todo un éxito.

## **V.- CONCLUSION**

De acuerdo a los resultados de este experimento no se encontraron diferencias significativas en la tasa de concepción en vaquillas suizo x cebu utilizando dispositivos intravaginales diferentes con ovsynch.

## VI.-LITERATURA CITADA

Lara B.A.; Salas G.J.Ma.; Suárez D.H.; Blanco M.F.; González M.A.; Narro J.J.A.; Carrera H.P.; De los Santos J.J. 1994. Efectos de la apertura comercial sobre el Sistema de Producción Vaca-Becerro en Zacatecas. En: Schwentesius R.R.; Gómez C.M.A.; Ledesma M.J.C.; Gallegos V.C. (Coords.) El TLC y sus Repercusiones en el Sector Agropecuario del Centro-16 Norte de México. Pág. 201-214. CIESTAAM. Universidad Autónoma Chapingo. México.

INEGI,. 1991. XI Censo general de población y vivienda. Estado de Chiapas, 1990. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, México.

Zenteno, H. 1991. El sistema producto-leche (Región Costa de Chiapas). in: Revista de Difusión Científica Tecnológica y Humanística. Consejo estatal de fomento a la investigación y difusión de la cultura. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. I (3-4): 17-32

Lewis, G. S., Newman, S. K. 1984. Changes throughout estrous variables that might indicate estrus in dairy cows. J. Dairy Sci. 67: 146-152.

Lamb, G.C., M.F. Smith, G.A. Perry, J.A. Atkins, M.E. Risley, D.C. Busch, and D.J. Patterson. 2009 Reproductive Endocrinology and Hormonal Control of the Estrous Cycle. North Florida Research and Education Center, University of Florida.

Duby, R.T., and R.W. Prange. 1996. Physiology and Endocrinology of the Estrous Cycle. Dairy Integrated Reproductive Management. University of Massachusetts. IRM- 2.

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

Lucy, M.C. 2006. Estrus: Basic Biology and Improving Estrous Detection. Proc. Dairy Cattle Reproductive Conference. pp 29-37.

Suarez-Dominguez H. y Lopes-Tirado Q. La Ganaderia Bovina Productora De Carne En México. Situación Actual. Departamento de zootecnia, universidad autonoma de chapingo.

H. Gomez Castro, A. Tewolde M. y J. Nahed Toral, 2002, Análisis De Los Sistemas De Doble Propósito En El Centro De Chiapas, México, Universidad Autónoma De Chiapas, UAMAC De La Universidad Autónoma De Tamaulipas Y El Colegio De La Frontera Sur. México.

Martin Maciel, Daniel Scandalo, INTA Rafael, 2000, Aspectos Básicos Del Manejo Reproductivo De Vacas.

Feresin F., Taboada A., Cutaia L., Bo. G. A., 2003, Programas De Sincronización Y Resincronización De Celos Utilizando Dispositivos Con Progesterona Y Estradiol.

Callejos Santiago, 2004, Taurus, Bs. As. Med. Vet. MSC. Prof. Adjunto Fisiología De La Reproducción Y De Obstetricia e I.A. FCV. UNCPBA, Tandil.

Walter La Torre, 2001; Métodos De Reducción De Los Días Abiertos En Bovinos. Rev. Inv. Vet. Perú: 179-184

Moreira, F.R.L. De la Sota, T. Diaz, y W.W. That Cher. 1999. Effect Of Day Of The Estrous Cycle At. The Initiation of Atimed Artificial Insemination Protocol On Reproductive Responses In Dairy Heifers. J. Anim SCI. 78:9

Palma, A. G., y g. Brem. 1993 Fisiologia Del Ciclo Estral. Biología Y Biotecnología De La Reproducción. 37-49

Fernández, D. H. 1993. Principios De Fisiología. Edit. Hemisferio Del Sur.

Balla, E.; Maraña Peña, D.; Peres, L.; Pincinato, D. Y Bo, G. 2005. Efecto Del Tratamiento Con Dispositivos Intravaginales TRIU-B Por 8,19,20 Dias En Programas De IATF En Vaquillonas Cruza Cebu.

Callejas, S. 2005. Control Farmacológico Del Ciclo Estral Bovino; Bases Fisiológica Del Ciclo Estral Bovino; Bases Fisiológicas Protocolos Y Resultado. Parte II. Rev. Taurus 25:16-35

Catalano R. Y Callejas, S. 2001. Detección De Celos En Bovinos. Factores Que La Afectan y Métodos De Ayuda. Rev. Med. Vet. 82(1): 17-22

Cutaia, L.; Peres, L.; Pincinato, Chesta, E.; Ramos, M. Y Bo., G 2007. Programas De Sincronización De Los Celos De Vaquillas De Carne: Puntos Críticos a Tener En Cuenta. Córdoba

Biogénesis-Bagó, Laboratorios De Argentina Para La Sanidad Animal. (en línea) Consultado El 20 De Junio Del 2010: Disponible En: <http://www.biogenesisbago.com/home.php?s=VAD&SS=Articulo=302p>.

Hincapié, J.J.;pipaon, E.; Blanco, G. 2005. Trastornos, reproductivos en la hembra bovina. 2ª. Edición Tegucigalpa, honduras Ed. Litocom. 159 p.

González, C. 2001. Problemas reproductivos en ganado vacuno. Importancia de los programas de control. Ed. Giraz,. Maracaibo. Venezuela. 437 p.

Cantú B.J.E. 2006 sistemas de producción de ganado bovino productor de carne, universidad autónoma agraria Antonio narro, unidad laguna, departamento de producción animal. 4ª edición. Impreso en México. P. 15º-168.

Carlos galina y Javier valencia, 2006, Reproducción de animales domésticos 2ª edición, México; editorial limusa.

Mancillan KL, thatcher WW. 1991. Effects of an agonist of gonadotropine releasing hormone on ovarian follicles in cattle. Biol. Reprod; 45; 883-889.

Pursley JR. Mee MO. Wittbank MC. 1997. Synchronization of ovulation in dairys cow using PbF2α and GnRH. theriogenology; 44; 915-923

Martinez, MF Adams GP. 2000. Advances in the manipulation of donor cow and recipient estrus cycles in bovine embryo transfer programs. Arg. Fac. Vet. VF. RGS., Porto alegre; 28: 23-48.

G A. Bó., D moreno, L. Cutaia, M. cacica, R. tribulo, P.S. Baruselli, H.E. tribulo, P.S.. Trasferencia de embriones a tiempo fijo utilizando receptores cebú, instituto de reproducción, córdoba, departamento de reproducción animal, FMVZ-USP.

Stevenson, J. 2000. Sincronización de Celos y de Ovulaciones en Ganado Bovino de Carne y Leche. Quinto Congreso Argentino de Reproducción Animal, CABIA, Rosario, Argentina; CD.

Zambrano, R. 1998. Influencia de PGF2 $\alpha$  y FSH en la sincronización de celos con progestágenos en vaquillas. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. Honduras. 10 p.

Flaquer, J. 2007. Respuesta a la inducción y sincronización del celo con CIDR®, GnRH y PGF2 $\alpha$  en vacas de doble propósito en anestro. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. Honduras. 19 p.

Intervet International 1995. Compendium de reproducción animal. Ed. Laboratorios Intervet S.A. España, 261 p.

Pfizer Salud Animal 2005. CIDRÆ (en línea) Consultado 10 mayo 2007 Disponible en [http://www.pfizerah.com.mx/product\\_overview.asp?drug=CI&country=MX&lang=SP&species=PA](http://www.pfizerah.com.mx/product_overview.asp?drug=CI&country=MX&lang=SP&species=PA)

Plasse, D.:1988. Factores que influyen en la eficiencia reproductiva en bovinos de carne en América latina tropical y estrategias para mejorarlo. Memorias del IV curso sobre bovinos de carne. Facultad de ciencias veterinarias. Maracay, Venezuela. Pp. 1-55

Bastidas, P.; Guerrero, N.; Manzo M.; Díaz T., Manejo reproductivo postparto de vacas lecheras. En: Mejora de la ganadería mestiza de doble propósito. C. González-Stagnaro, N. Madrid-Bury y E. Soto-Belloso (Eds). Ed. Astro Data S.A. Maracaibo-Venezuela. Cap.XXI. 412pp. 1998.

Soto, C. 2001. Reproducción bovina. Ed. Fundación Giraz, Maracaibo, Venezuela. p. XII: 171-186.

López H. 2006. Estrategias para incrementar la detección de celos, ABS GLOBAL.

Araujo Berber R, Madureira EH, Baruselli PS. 2002. Comparison of two Ovsynch protocols (GnRH versus LH) for fixed timed insemination in buffalo (*Bubalus bu-balis*). *Theriogenology* 57: 1421–1430.

Trimberger, G.W., and H.P. Davis, 1943. conception rate in dairy cattle by artificial insemination at various estages of oestrus. *Nebraska Agric. Exp. Sta. bull.* No. 129, Lincoln.

Munro, R.K. Moore. 1985, the use of progesterone administred intravaginally and pregnant mare serum gonadotropin given by ijection in controlled programs in beef and dairy cattle. *Aust. Vet. J.* 62: 228-234.

Larson RL, Kiracofe GH. Estrus after treatment with syncro-mate B in ovariectomized heifers is dependent on the injected estradiol valerate. *Theriogenology* 1995;44:177-187.

Rajamahendran R, Thamothearam M. 1983. Effect of progesterone releasing intravaginal device (PRID) on fertility in the post-partum buffalo cow. *Anim Reprod Sci* 6: 111–118.

COLAZO, M.G.; KASTELIC, J.P.; WHITTAKER, P. R.; GAVAGA, Q.A.; WILDE, R.; MAPLETOFT, R.J. Fertility in beef cattle given a new or previously used CIDR insert and estradiol, with or without progesterone. ***Anim Reprod Sci.*** 81: 25-34. 2004.