

# **COMPARACIÓN DEL CIDR-B vs. SYNCROMATE-B EN INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO DE VAQUILLAS MESTIZAS LECHERAS**

**(Provincia Warnes)**

Carneiro, M.Jr.A<sup>1</sup> Ortiz, T. J.<sup>3</sup>;

**Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.A.G.R.M.**

## **II. RESUMEN.-**

La sincronización de celos permite un manejo del hato a la hora de la inseminación y del parto. Basados en estas observaciones se decidió estudiar el efecto de los métodos de sincronización en un hato de vaquillas mestizas lecheras. El estudio se realizó entre septiembre 2001 a febrero de 2002. La lechería San Carlos está localizada en la provincia Warnes a 56 Km. de Santa Cruz, a 320 msnm, con una temperatura media de 23°C y precipitación pluvial de 1.528,6 mm/año. Se trabajó con 61 vaquillas asignadas aleatoriamente a los siguientes protocolos: Grupo 1: CIDR – B más 3 mg de benzoato de estradiol (Estrogin) intramuscular. Grupo 2: SYNCROMATE-B más una dosis de 5 mg de valerato de estradiol y 6 mg de norgestomet intramuscular. El primer grupo recibió un implante intravaginal y 2 mg. de benzoato de estradiol en el día cero, en el día 8 se retiró el implante y el día 9 se inyectó 1 mg de benzoato de estradiol, el día 10 se inseminó todo el grupo. A las vaquillas del grupo dos se aplicó un implante de Syncromate-B subcutáneo en la parte posterior de la oreja, al mismo tiempo y se inyectó por vía intramuscular 6 mg de norgestomet y 5 mg de valerato de estradiol, en el día 9 se retiró el implante, en el día 10 por la tarde se aplicó 1 mg de benzoato de estradiol y en el día 11 se procedió a la inseminación artificial en todas las vaquillas del grupo. Después de 17 días a la inseminación artificial a tiempo fijo se observó celo durante 7 días, en el cual se observó un retorno de celo de 33,3% para el primer grupo y 25,8% para el segundo grupo. El diagnóstico de preñez se realizó a los 50 días, para el primer grupo se obtuvo una tasa de concepción al primer servicio de 46,6%, y al segundo servicio de 30% haciendo un total de 56,6% de preñez final, el segundo grupo se observó una tasa de concepción de 38,7% al primer servicio, al segundo servicio se observó 25% de concepción, haciendo un total de 45,1% de preñez final. No se encontró diferencia estadística significativa, en relación a la preñez final de los dos protocolos de sincronización. Pero se observó una relación significativa al calcular el costo por concepción de cada tratamiento, en el cual en el primero grupo se obtuvo un costo de 33,78 \$ por concepción y en el segundo grupo un costo de 43,93 \$ por concepción, donde se observa una diferencia de 10,15 \$. Se recomienda a la utilización del protocolo utilizando el CIDR-B, por su bajo costo por concepción.

---

1 Tesis de Grado presentada por Carneiro Messias Júnior Aldemir, para obtener el Título de Médico Veterinario y Zootecnista.

2 Barrio San Luís, C/ Enconada N° 10, Telef. 77313340

3 Profesor de la Materia Producción de Leche de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia U.A.G.R.M. Santa Cruz-Bolivia. Presidente del Colegio Médico de Medicina Veterinaria y Zootecnia de Santa Cruz de la Sierra.

### **III. INTRODUCCIÓN.-**

Desde tiempo atrás se ha intentado mejorar la eficiencia reproductiva en los hatos de ganado lechero para incrementar la productividad y satisfacer las demandas de alimentación mundial que cada día aumenta. En Bolivia y en especial Santa Cruz, las condiciones para desarrollar esta eficiencia están dadas ya que la cualidad nutritiva y el manejo y la sanidad han mejorado mucho.

La inseminación artificial es una de las técnicas de reproducción que mayor trascendencia ha tenido en la producción animal durante los últimos años. Posee múltiples ventajas, entre ellas, la utilización de toros genéticamente superior a los disponibles en la finca, la posibilidad de mejora rápidamente el pie de cría del hato, la introducción de razas pocas comunes en la región y el control de las enfermedades del tracto reproductivo.

En otros países la inseminación a tiempo fijo es ampliamente utilizada con muy buenos resultados, en Bolivia se realizaron pocos ensayos con diferentes métodos de sincronización.

El control farmacológico del celo estral de las hembras bovinas, se refiere al uso de hormonas exógenas para regular el estro y la ovulación, estos tratamientos pueden aplicarse tanto a individuos aislados, como a grupos (Piters y Ball, 1991).

La sincronización de celo es una técnica que permite un manejo uniforme del hato a la hora de la inseminación y en la época de parto, logrando que esta suceda en la época de mayor cantidad y calidad de las pasturas, garantizando un mejor manejo de los animales.

Los tratamientos hormonales con prostaglandinas, progestágenos y estrógenos permiten inducir y controlar el celo estral en vaquillas, evitando la constante detección de celo, facilitando el manejo y la alimentación del hato.

Existen condiciones favorables que pueden a corto o mediano plazo alcanzar niveles de producción y productividad satisfactorias en la pecuaria lechera nacional y la manera de alcanzar este propósito rápido y económicamente satisfactorios es la Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF), previa la sincronización estral, practicados en la mayoría de los países productores de leche.

En este sentido es que mediante el presente trabajo de investigación se pretende demostrar técnicamente la viabilidad de la sincronización de celo junto con la Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF), en la reproducción de un hato lechero y de esta manera transferir la tecnología al sector lechero de Santa Cruz.

## **IV.- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **4.1. FISIOLÓGÍA DE LA REPRODUCCIÓN**

#### **4.1.1. ENDOCRINOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN.-**

La definición clásica de hormona es: Sustancia fisiológica orgánica producida por ciertas células especializadas que pasa al torrente circulatorio para su transporte, con el objeto de estimular o inhibir la actividad funcional del órgano o tejido blando. Muchas hormonas producen una amplia variedad de actividades, las que controlan los procesos de la reproducción se derivan principalmente de ciertas áreas del hipotálamo, hipófisis, gónadas, placenta y útero (Hafez, 1996).

#### **4.1.2. CLASIFICACIÓN Y PROPIEDADES DE LAS HORMONAS.-**

Las hormonas de la reproducción se dividen en 2 tipos según el tipo de acción que ejercen:

- a. Las hormonas primarias de la reproducción.
- b. Las hormonas metabólicas que influyen en la reproducción.

Las primeras forman parte de varios aspectos de la reproducción como la espermatogénesis, la ovulación, el comportamiento sexual, la fecundación, la implantación, el mantenimiento de la gestación, el parto, la lactación y el comportamiento materno.

ORIGEN	HORMONA	FUNCIÓN
<b>HIPOTÁLAMO</b>	Hormonas liberadoras de LH-RH	Estimula la liberación de FSH, LH
	TRH	Estimula la liberación de TSH y Prolactina
	Factor inhibidor de prolactina (PIF)	Inhibe la liberación de prolactina
	Oxitocina (se almacena en la hipófisis posterior y también se producen en el ovario).	Estimula las contracciones uterinas, parto, transporte del huevo y del espermatozoide, expulsión de la leche; posible acción luteolítica

<b>HIPÓFISIS ANTERIOR</b>	Hormona folículo estimulante(FSH)	Estimula el crecimiento folicular la espermatogénesis y la secreción de estrógenos
	Hormona Luteinizante (LH)	Estimula la ovulación, la función del cuerpo lúteo, la secreción de progesterona, estrógenos y andrógenos.
	Prolactina	Promueve la lactación estimula la función del cuerpo lúteo y la secreción de progesterona en algunas especies; promueve el comportamiento maternal. Promueve el crecimiento tisular y óseo.

<b>PLACENTA</b>	Hormona Gonadotropina Coriónica Humana (HCG) (Solo en primates)	Muestra actividad LH, mantiene el cuerpo lúteo durante la gestación en el primate.
	Gonadotropina del suero de la yegua preñada (PMSG)	Muestra actividad FSH, estimula la formación de cuerpos lúteos accesorios de la yegua.
	Lactogenoplacentario	Regula el aporte de nutrientes maternos al feto
	Proteínas B	Desconocida.
<b>GÓNADAS</b>	Estrógenos	Promueve el comportamiento sexual femenino; estimula las características sexuales secundarias, el crecimiento de los conductos mamarios control de la liberación de gonadotropinas, estimula la asimilación del calcio por los huesos, tiene efectos anabólicos.
	Andrógenos	Desarrollan y mantienen el tono de las glándulas sexuales accesorias; estimula las características sexuales secundarias, el comportamiento sexual, la espermatogénesis, tiene efectos anabólicos.

<b>GÓNADAS</b>	Progesterona	Actúa sinérgicamente con los estrógenos para promover el estro y para la preparación de las vías reproductivas a la implantación, estimula las secreciones endometriales, mantiene la gestación, estimula el crecimiento de los alvéolos mamarios y controla la secreción de gonadotropinas
<b>ÚTERO</b>	Inhibina Relaxina PGF2 $\alpha$	Inhibe la liberación de FSH.  Dilata el cuello  Provoca contracciones uterinas y luteolítica.

FUENTE: Hafez, 1996.

#### 4.1.3 ESTRÓGENOS.-

(Lugar de producción: en la célula de la teca interna y granulosa). De todos los esteroides los estrógenos tiene la mayor cantidad de efectos fisiológicos en el organismo, los estrógenos son requeridos para las manifestaciones psicológicas de estro. Este efecto puede ser inducido con estrógenos exclusivamente; sin embargo; en algunas especies son necesarias pequeñas cantidades de progesterona y en general si necesita menor cantidad de estrógeno si la hembra tiene progesterona libre circulando. Los estrógenos también son responsables del crecimiento del epitelio glandular en el

endometrio uterino, cambios histológicos en el epitelio vaginal durante el ciclo estral cuya aplicación práctica es de enorme utilidad en el canino ya que por medio de la citología vaginal esfoliativa se detectan las diferentes etapas del ciclo estral, además es responsable del crecimiento del sistema del conducto de la glándula mamaria.

Otros efectos de los estrógenos con relación a la reproducción incluyen la habilidad de controlar la liberación de hormona hipofisiarias, potenciar los efectos de oxitocina y las prostaglandinas en el miometrio durante el proceso del parto, recientemente, existe gran evidencia de ser responsable del conocimiento endocrinológico de la gestación por parte de la madre al ser el producto capaz de producir estrógenos en grandes cantidades, en algunas especies, al principio de la gestación (Galina, 1986).

#### **4.1.4. PROGESTERONA.-**

Lugar de producción; célula de la granulosa del cuerpo lúteo funcional. La progesterona es el progestageno que se presenta en mayor cantidad en forma natural y es secretada por las células del CL. La progesterona es transportada en la sangre por la globulina, de manera análoga a lo que ocurre con andrógenos y estrógenos; la regulación de la secreción de la progesterona está entendida parcialmente, pero se considera que es estimulada por la LH en animales domésticos (Hafez, 1996).

La progesterona actúa sinérgicamente con los estrógenos en varias funciones reproductivas que incluyen el crecimiento del epitelio glandular del útero y de la glándula mamaria. La progesterona inhibe las contracciones uterinas y estimula a las glándulas endometriales a secretar productos llamados leche uterina o histotrofo, sustancia que permite la nutrición del embrión antes de implantarse; la progesterona también es necesaria para la

manutención de la gestación. La circulación de altos niveles de progesterona durante la gestación se utiliza como prueba precoz de diagnóstico de gestación.

Los niveles altos de progesterona tienden a inhibir el estro y concentraciones altas de LH que pueden ocasionar una ovulación. Por esto la hormona progesterona es de enorme importancia en el control de la regulación del ciclo estral (Galina, 1986).

#### **4.1.5. LA PROSTAGLANDINA.-**

Las prostaglandinas son ácidos grasos no saturados de 20 carbonos con un anillo de ciclo pentano entre carbono 8 y 12. El ácido aradónico es el precursor de la prostaglandina  $F_{2\alpha}$  ( $PGF_{2\alpha}$ ) que se asocia más fuertemente con los procesos reproductivos como la liberación de gonadotropinas, ovulación, regresión del cuerpo lúteo, movilidad uterina, parto y transporte del esperma.

Las prostaglandinas son usadas en bovinos como agentes luteolíticos su efecto luterónico es de utilidad suplementaria en procesos fisiológicos y patológicos del útero. Una dosis luteolítica de  $PG F_{2\alpha}$  causa regresión del cuerpo lúteo bovino y precipita la disminución de la progesterona dando como resultado crecimiento folicular extra y ovulación de 2 a 4 días después del tratamiento (Hafez, 1996).

El hecho de que la  $PG F_{2\alpha}$  (prostaglandina) sea efectiva solo para provocar que entre la regresión del cuerpo lúteo maduro indica que solo traten los animales con cuerpo lúteo que pueden responder. Algunos productos de prostaglandinas por la federal Drug administración (FDA) se administran vía inyección y pueden ser obtenidos únicamente por prescripción de un veterinario quien también proveerá las indicaciones de dosificación. La

función de la prostaglandina es disolver el cuerpo lúteo de modo que las hembras deberán estar ciclando en forma normal para que el método resulte efectivo. Por esta misma razón una inyección de prostaglandina causa aborta en un animal preñado (Ruffine, 1969).

#### **4.1.5.1. Acción Biológica de la Prostaglandina.-**

Las prostaglandinas están presentes en casi todos los tejidos corporales de los mamíferos. Las acciones biológicas son muy variables dependiendo de su forma estructural según dicha fórmula puede actuar sobre el sistema cardiovascular, digestivo, respiratorio y o reproductivo. La PG F<sub>2α</sub> se utiliza en el área reproductiva para inducir la regresión morfológica y funcional del cuerpo lúteo. Sin embargo, en algunas especies la PG F<sub>2α</sub> puede provocar también el aumento de la presión sanguínea, broncoconstricción y estímulo de la musculatura lisa (Ruffine, 1969).

#### **4.1.6. GnRH GONADOTROPINAS.-**

Como lo indica su nombre estas hormonas tienen la función principal de estimular el funcionamiento de las gónadas tanto masculinas como femeninas. Han sido clasificadas con base en sus efectos biológicos principalmente en la Hormona Luteinizante (LH), productora de la ovulación y Folículo Estimulante. La LH por su acción estimulante de la célula intersticial o de Leyding en el caso del macho también se le conoce como hormona estimulante de la célula intersticial (ICSH).

#### **4.1.6.1. GnRH (Gonadotropin – Releasing – Hormona).-**

La GnRH que es una neurohormona también conocida con el nombre de LHRH (Luteinizing Hormona – Releasing Hormona), está formada por una cadena peptídica de 10 aminoácidos. Estimula la síntesis y liberación de dos gonadotropinas hipofisarias. La hormona Luteinizante LH y la hormona Estimuladora del Folículo FSH.

Las características de todas las “hormonas liberadoras” y sobre todo de la GnRH, es el fenómeno de secreción pulsátil. En personas, la GnRH se libera en forma de brotes a intervalos de uno 80'. La administración pulsátil a grandes dosis de GnRH provoca siempre unos aumentos de gonadotropinas en sangre. En cambio la administración continua de GnRH suprime la secreción gonadotrópica (García, 1995).

#### **4.1.6.2. Funciones de las Gonadotropinas.-**

En la hembra, las gonadotropinas producen, de manera secuencial, crecimiento folicular y maduración de ovocitos, secreción de estrógenos, ovulación, desarrollo del cuerpo lúteo y secreción de progesterona. El crecimiento folicular final se efectúa por estímulo de niveles tónicos de LH y sobre todo de FSH. Posteriormente conforme las capas celulares esteroidegénicas del folículo aumenta el número de los estrógenos son producidos en cantidades crecientes hasta que alcanzan un umbral que retroalimenta positivamente la liberación del pico preovulatorio de gonadotropinas (básicamente LH y ciertas cantidades de FSH). La ovulación se produce y el complejo gonadotrópico Luteinizante induce la formación del cuerpo lúteo y su actividad secretora de progesterona (Hafez, 1996).

#### 4.2. SYNCROMATE – B.-

El sistema syncromate-B tiene los mismos objetivos, pero difiere completamente de los sistemas de la prostaglandina. Esto consta de 3 pasos y con el pueden ser tratados todos los animales que ciclan, y responderían al mismo tiempo sin importar el momento del estado de su ciclo en que comienza.

**Primer paso:** en el primer día del proyecto se coloca un pequeño implante bajo la piel en la parte posterior de la oreja de los animales. Él implante tiene  $\frac{1}{8}$  por pulgada del diámetro y  $\frac{3}{4}$  de pulgada de largo, y contiene una forma sintética de progesterona llamada norgestomet.

**Segundo paso:** este paso se dará al mismo tiempo del implante, es una inyección intramuscular de una combinación de hormonas, valerato estradiol y norgestomet.

El norgestomet inyectado impide la ovulación en cualquier animal próximo a la ovulación de los 9 días siguientes. El estradiol causa la regresión del cuerpo lúteo en cualquier animal que se inyecte cuando este en una fase luteinica. Durante un periodo de 9 días se obtiene todo el ciclo además el estradiol reinicia la onda folicular.

**Tercer paso:** él implante es removido al 9º día. Una vez retirado, el animal liberara hormonas que provocan el calor y aquellos que respondan al syncromate – B estarán en celo de 36 a 48 horas después de la remoción del implante.

Si se insemina todas las vacas de una sola vez se los hará de 50 a 54 horas después de retirar él implante; si no insemine 12 horas después de que observe el celo en cada animal. El método de detección tendrá un nivel de concepción mas alto y no se desperdiciara semen en las hembras que no estén ciclando (Ruffine, 1987).

#### **4.3. PUBERTAD.-**

Un animal macho o hembra alcanza la pubertad cuando es capaz de liberar gametos y manifestar el comportamiento sexual. La pubertad es el resultado de los ajustes gonadales entre el incremento de la actividad Gonadotrópica y la capacidad de las gónadas para iniciar en forma simultánea la gametogénesis y la esteroidogénesis.

La pubertad es un periodo en la vida en el cual se cambia en el organismo la fase de tranquilidad sexual por la fase de función activa caracterizada por la facultad de reproducción. En que los animales diversos alcanzan su capacidad reproductora (pubertad), varia considerablemente de acuerdo con la raza, tipo de alimentación, desarrollo somático, factores hereditarios, climáticos y otros. La pubertad aparece generalmente cuando el desarrollo somático se alcanza un peso determinado. Este hecho guía a la teoría de que el inicio de la pubertad depende del cambio de equilibrio entre la segregación de las hormonas gonadotropicas y la producción de las hormonas del crecimiento (somatotróficas). Es decir que con la terminación del crecimiento disminuye la función somatrófica y se inicia la función reproductora (Hafez, 1996).

#### **4.4. OVARIOS.-**

Normalmente cada hembra tiene dos ovarios o glándulas sexuales femeninas, productoras tanto de óvulos como de hormonas sexuales (estrógenos, progesterona y Relaxina) y por lo tanto se denomina órganos gametos hormonales.

Los ovarios están suspendidos en la cavidad pelviana y algunas veces en la zona caudal de la cavidad abdominal por medio de ligamentos llamados mesovarios, que constituyen los bordes anteriores del sistema suspensor de

los genitales femeninos (ligamento ancho del útero y mesosalpinx) es posible encontrar los ovarios, en el ganado lechero no gestante en el área ventral de la circunferencia anterior de la pelvis, laterocaudalmente a la curvatura mayor de los cuernos uterinos. En novillas se encuentra casi siempre en la cavidad pelviana, junto al útero. (Holy, 1987).

#### **4.5. Anatomía de los Ovarios.-**

Tamaño y forma: los ovarios son glándulas esenciales de la reproducción, son de tamaño y formas diferentes en las hembras de las distintas especies según la edad. Tiene generalmente forma de riñón o habichuelas o bien son esferoides, con superficie lisa o irregularmente granulosa, como una mora o bien con granulaciones irregulares pueden ser de tamaño de una almendra en las vacas, de una nuez grande o de una mandarina en la yegua, de una avellana en la cerda joven. (Hafez, 1.996; Vatti, 1985).

En las novillas los ovarios son, por lo general mucho más pequeños que de las vacas, y sobrepasan el tamaño de un fréjol grande o de un maní. En las vacas adultas las gónadas tienen un promedio de 3 – 4cm de longitud, y unos 2,5cm de ancho y 1,5 – 2cm de espesor. El peso de los ovarios varia también entre 6,5 a 20grs. (Holy, 1987).

#### **4.6. OVULACIÓN.-**

Cuando el folículo se ha desarrollado al máximo se sobresale de la superficie del ovario. Las redes de vasos sanguíneos y linfáticos que rodean el folículo determinan un aumento de la tasa de secreción está influenciado por un aumento de la presión y permeabilidad de los capilares sanguíneos

foliculares durante el estro, así como también por la liberación pre-ovulatoria cíclicamente elevada de la hormona folículo estimulante (FSH), también de la hipófisis. El creciente acumulo de líquido folicular y la mayor presión de las coronas de capilares linfáticos perifoliculares hacen que los folículos se tumefacten. La pared folicular se hace más delgada en el lugar periférico de la ovulación. Los folículos ovulares maduros alcanzan un tamaño de 15 a 20cm. En la vaca, de 50 a 70mm.

La presión folicular aumenta, comprime los vasos sanguíneos de esta zona y determina que disminuya la corriente sanguínea que se interrumpe al mismo tiempo se adelgaza la teca interna preparándose para la liberación del oocito. Finalmente se rompe el folículo y el oocito, rodeado de una corona radiada, sale a la cavidad peritoneal en donde lo recoge el infundíbulo de la trompa uterina (Dellman, 1.980).

Después que el periodo del celo cesa el ciclo sexual termina, para volver a renovarse en el momento oportuno; o bien si hubo fecundación, continua el ciclo reproductor (Vatti, 1.985).

#### **4.7. PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN VACAS.-**

##### **4.7.1. ESTACIONALIDAD DE LOS CICLOS SEXUALES.-**

Ciertos animales domésticos entre los que se encuentra la vaca, presentan normalmente ciclos estrales regularmente recurrentes a lo largo de su periodo de actividad reproductiva, tales animales son denominados poliéstricos.

No obstante en condiciones semi silvestres, en la los toros conviven con las vacas durante todo el año la monta se efectúa al final de la primavera y en verano (Salisbury y col, 1964 y Mc Donald, 1971).

El estímulo para la iniciación de la actividad sexual parece ser el resultado de la acción de luz, a través del ojo y del nervio óptico sobre la glándula pituitaria, dicho estímulo determina la liberación de las hormonas gonadotropicas, que pone marcha la función de las gónadas (Salisbury y col, 1964 y Ostrowski, 1981).

#### **4.7.2. CICLO REPRODUCTIVO.-**

La pubertad es un periodo de la vida en el cual se cambia en el organismo la fase de tranquilidad por la fase de función activa caracterizada por la facultad de reproducción.

El ciclo sexual o ciclo estrual no es posible considerar solo como el resultado de los órganos genitales o sistema reproductor, sino como resultado de la reacción del organismo complejo, dependiendo del medio ambiente en los cuales el animal tiene que equilibrarse según sus capacidades individuales y constitucionales.

Los resultados de correlación de factores hereditarios y ecológicos los cuales tienen en la vida sexual significación extraordinaria, los animales domésticos en los que se encuentra la vaca presentan normalmente ciclos estrales, regulares o recurrentes a los largo de su periodo de actividad reproductiva, considerándose tales animales como poliéstricos (Salisbury y col, 1964 y Mc Donald, 1971 y Holy, 1986).

#### **4.7.3. CICLO ESTRAL.-**

El ciclo estral o periodo de celo o estro es relativamente muy breve, dura solo 6 y 36 horas. Este periodo que es bastante definido comienza con la época de la primera aceptación y termina con la última aceptación del macho con una duración media de 15 a 18 horas (Salisbury y col, 1964 y Rothe, 1974).

Los síntomas son numerosos y diversa intensidad jugando en la reproducción dirigida un papel importantísimo ya que nos ayuda a seleccionar las hembras para el proceso reproductivo en el momento adecuado. Las hembras en celo se las llama también, alzadas, en calor o en celo.

Los síntomas principales son: se separan del rebaño observando a su alrededor hay mugidos, disminución del apetito, disminución de producción de leche, busca, olfatea, persigue a otras vacas y reflejos y abrazamiento y fricciones (Sorensen, 1982 y Holy, 1986).

#### **4.7.4. FASES Y MANIFESTACIONES CLÍNICAS DEL CICLO ESTRAL.-**

Se supone que la duración promedio del ciclo estral en la vaca es de 21 días, el primer día del ciclo se inicia después del primer día del estro día cero. Es posible dividir la actividad cíclica sexual de la vaca según los síntomas clínicos en cuatro fases que son: Diestro, Proestro, Estro y Metaestro, (Holy, 1.987).

#### 4.7.4.1. Sintomatología Clínica.-

**Diestro:** Reposo sexual. Evolución del cuerpo lúteo o quiescencia sexual de 5 a 18 días. Función de cuerpo amarillo; está funcionado si hay concepción (implantación o gestación); si no hay concepción cambia rápidamente, desaparece la fase luteínica y comienza a prevalecer la fase folicular con inicio del proestro (Holy, 1.987).

**Proestro:** Periodo en el cual, por acción de las gonadotropinas prehipofisarias comienza a desarrollarse los folículos ováricos destinados a madurar, iniciando la secreción en líquido folicular. Desaparece el dominio del cuerpo lúteo y se inicia nueva actividad estral (3 días). Aumenta el nivel hormonal estrogénico, vulva ligera tumefacción mucosa y congestión sanguínea da paso rápidamente al estro (Vatti, 1.985).

**Estro:** Periodo de madurez y dehiscencia de los folículos, dura 1 a 2 días, aumenta el nivel de estrógeno en sangre receptibilidad sexual por presencia de prostaglandina, que se forma durante el desarrollo del folículo, coincide con el proceso de ovulación.

La poca duración del estro en la vaca, se atribuye a la escasa producción prehipofisaria de gonadotropina A (FSH) en comparación con la abundante producción de gonadotropina B (LH), producción de estrógeno relativamente pequeña. Este período que es bastante definido comienza con la época de la primera aceptación del macho con una duración media de 15 a 18 horas (Salisbury), 1964).

Los síntomas principales son: las hembras se separan del rebaño observando a su alrededor, hay mugidos, disminución del apetito, disminución de la producción de leche, molestan a otras hembras que tratan de montarlas, al aumentar el nivel de hormonas estrogénicas en la sangre,

las vacas presentan los síntomas de bisexualidad u homosexualidad y tratan de montar a otros animales, sobre todo a los “en calor” (Sorensen, 1.982; Holy, 1.987).

**Metaestro:** Periodo de ruptura del folículo y la formación permanente del cuerpo hemorrágico con proliferación de las celular luteinicas. Flujo sanguinolento por el cambio brusco de hormonas entre la fase folicular y progrestiva más frecuente en las novillas. Dos a cinco días del celo (actividad folicular o progrestiva) se pierden los síntomas estrales. Flujo sanguinolento (35 – 45 hrs. después del celo). Puede considerarse también un periodo de anestro, que indica el intervalo que separan dos periodos de celos sucesivos (Salisbury), 1964).

**Anestro:** En especies estacionales, esta es la etapa de inactividad del eje hipotálamo – hipófisis – ovario.

Se la puede aplicar de la siguiente manera: en la vaca, la ovulación se produce aproximadamente 12 horas después de finalizado el estro. (Vatti, 1.985; Holy, 1.987; Galina, 1.986).

#### 4.7.4.2. Ciclo de la Vaca (Hallazgos Clínicos Marcados).-

Días	Situación Endocrina	Palpación Rectal		Signos Externos
Ciclo Estrual	Probable	Ovario	Útero	Observado
16 – 18	Luteotrofina de PA reducida desde el día 15. Esto provoca reducción total progestageno.	CL 20-25 mm folículos 8-10 mm	Discreto aumento del tono hacia el final.	Ausencia de signos de estro.
19 – 20	Aumento de secreción de FSH	CL 10-15 mm	Presencia del	Proestro algo de

	de la PA que aumenta la tasa de estrógenos secretados por la teca interna.	fóliculos 12-15 mm.	tono marcado irritabilidad a la manipulación	moco vaginal pocos signos de celo vulvar.
21	Continúa la secreción de FSH y estrógenos. Los progestágenos no alcanzan un nivel que incita la secreción de LH la relación de FSH y LH provoca la ovulación. Esto detiene la secreción de estrógeno.	CL menos 10 mm foliculos 20-22 mm. Suaves, lisos después de la ovulación. Área suave en cráter.	Marcada tonalidad.	Turgencia vulvar, descarga copiosa de moco, otros signos de celo.
1 – 4	Continua secreción de LH y la luteotropina es también secretada por PA. Formación de CL con su secreción de progestágenos puestos en mar.	CL nuevo alcanza 15 mm suave. El CL antiguo 5-6 mm duro y fibroso.	Edema postmeustral durante 2-3 días del estro.	1º día después del estro discreta carga mucosa y pequeña actividad estrógeno.
4 – 15	Se continúa secretando progesterona. Bajo la influencia de la luteotropina hasta el 15º día entonces decae a menos que se efectúe el embarazo.	CL del 8º día 18-20mm. De 10º día 20-30mm.	Flácido fisiológicamente	Congestión discreta de la mucosa vulvar.

(Zemjanis, 1990) PA = Pituitaria Anterior CL = Cuerpo lúteo.

#### 4.7.5. DURACIÓN DEL CICLO ESTRAL.-

Los resultados de diversos trabajos indican que el ciclo estral para la vaca es de 21 + o – 3,68 días + o – y 2,33 días en las novillas pero que muchas hembras vuelven a entrar en celo a intervalos mayores o menores que el promedio esperado. Un informe al respecto señala que 30% de todos los ciclos estrales son menores de 17 o mayores de 25 días, y como regla general, cada vaca o vaquillona tiene su duración de ciclo personal. Es decir, existen pocas variaciones en duración del ciclo en un mismo animal pero

existen diferencias muchos mayores entre los ciclos de distintas vacas o vaquillonas (Mc Donald, 1971; Derivaux, 1976 y Ostrovisk, 1981).

#### **5.0. CELO PARADO (PASIVIDAD A LA MONTA).-**

El mejor, más simple y más evidente síntoma de una vaca que esta en celo es cuando esta se queda parada al ser montada por otra u otras vacas; es decir se deja montar. En caso de varias vacas se encuentren en celo, estas tienden a agruparse con lo cual la actividad de monta se hace más evidente, persigue a otras vacas y existe reflejo de abrazamiento y fricción (Ura, PMGB, 1.992).

#### **6.0. CUERPO LÚTEO.-**

Una vez transcurrido el estro y terminado el periodo de los ímpetus sexuales, es el cuerpo lúteo cíclico formado a partir de la ruptura del folículo por la proliferación de las células de la granulosa y de la teca interna, a continuación de la influencia hormonal prehipofisaria (HLT) el que domina el cuadro de la actividad sexual. En este momento pueden presentarse dos posibilidades; o el cuerpo lúteo aparece después de un ciclo sexual durante el cual la hembra ni fue fecundada y es entonces el llamado “cuerpo lúteo falso” o de ardor sedial y se ha iniciado el periodo de preñez, y entonces se llama “cuerpo lúteo verdadero, gestativo de gravidez”. En ambos casos funciona como un órgano glandular de secreción interna (Vatti, 1.985).

**6.1. CAMBIOS QUE INDICAN DIFERENTES FASES DEL CUERPO AMARRILLO RELACIONADOS CON CIERTAS ETAPAS DEL CICLO ESTRAL.-**

<b>Etapas del Ciclo Estral</b>	<b>Abreviatura</b>	<b>Días</b>
Depresión ovulatoria	OVD	1 – 2
CA, blando en desarrollo no mayor a 1cm de diámetro.	CH <sub>1</sub>	2 – 3
CA, blando en desarrollo de 1 – 2cm de diámetro.	CH <sub>2</sub>	3 – 5
CA, blando más de 2cm de diámetro	CH <sub>3</sub>	5 – 7
CA, totalmente desarrollado	CH <sub>3</sub>	8 – 17
CA, firme de 1cm de diámetro	CL <sub>2</sub>	10 – 20
CA, duro de menos de 1cm	CL <sub>1</sub>	Estro a la mitad del ciclo subsiguiente

(Zemjanis, 1.990).

CA = Cuerpo Amarillo

**6.2. FORMACIÓN Y ESTRUCTURAS DEL CUERPO LÚTEO.-**

Inmediatamente después de la liberación del óvulo y del líquido del Folículo de Graff (ovulación) se contrae la pared folicular se llena de sangre y se forma el cuerpo hemorrágico. Las mismas células granulosas con el transcurso del tiempo, se multiplica y al recibir los vasos sanguíneos se transforma en células luteínicas que forman el cuerpo amarillo o cuerpo lúteo (Holy, 1.987).

El cuerpo lúteo en su desarrollo máximo sobrepasa el volumen del folículo de graaf y prolapsa en forma de botón amarillo sobre la superficie del ovario. La formación del cuerpo amarillo sobre la superficie del ovario es muy rápida, a los 4 a 6 días después de la ovulación es posible palparlo por vía rectal. El cuerpo lúteo alcanza su desarrollo máximo a la mitad del ciclo sexual (9 – 12 días) y tiene entonces un color amarillo oro. Cuando el óvulo es fecundado, el cuerpo amarillo persiste como cuerpo amarillo de la gestación y su función hormonal protege el curso de la gestación (Holy, 1.987).

Cuando la ovulación pasa sin fecundación, el cuerpo lúteo, al acabar su desarrollo y función máximos, involuciona y a los 16 días del ciclo sexual comienza a perder su tamaño y su función hormonal se denomina cuerpo lúteo periódico, de ciclo falso.

La regresión del cuerpo amarillo se sucede por el reemplazo de las células luteínicas por células fibrosas y toma un color amarillo claro y finalmente blanco, esta cicatrización recibe el nombre de cuerpo albicans, fibroso o candidans (Holy, 1.987; Hafez, 1.996).

En animales viejos las funciones del cuerpo lúteo declina como resultado de: a) una incapacidad de las células foliculares (granulosa y teca interna) para responder completamente a estímulo hormonal; b) cambios en la cantidad, calidad, o ambas en la secreción hormonal y c) una reducción del estímulo para la secreción hormonal (Hafez, 1.996).

### **6.3. CARACTERÍSTICAS PALPABLES DEL CUERPO LÚTEO.-**

El desarrollo del cuerpo amarillo comienza con la ovulación. La depresión que se observa aproximadamente 12 a 24 horas después de la ovulación, se

reconoce por la presencia de un área suave circunscripta que rara vez excede de 1cm de diámetro. Puede estar discretamente elevada o encontrarse a nivel de la superficie que circunda el ovario, se encuentra con frecuencia pero no siempre una depresión de bordes elevados y dentados, los bordes suaves, pero plegados, y que representa el sitio de la ruptura del folículo.

Durante los 5 a 7 días siguientes, la proliferación e hipertrofia de células lúteas da por resultado un rápido desarrollo del cuerpo amarillo. Histológicamente se observa sangre solo durante los dos a tres días del desarrollo, durante dicho periodo la estructura se conoce como "cuerpo hemorrágico". Como cuerpo amarillo se denomina a dicha estructura totalmente desarrollada y en un periodo de regresión. Las formaciones palpables del cuerpo amarillo son las siguientes (Zemjanis, 1.990).

### **6.3.1. Aumento del Tamaño del Ovario.-**

El cuerpo amarillo totalmente desarrollado que mide de 2,5 a 3,5 cm. de diámetro, duplica el tamaño del ovario. El aumento del tamaño es menos marcado en ovarios que contienen cuerpo amarillo en desarrollo o regresión. Sin embargo se aprecia tan pronto se palpa el ovario (Zemjanis, 1.990).

### **6.3.2. Distorsión de la Forma de Ovario.-**

Este cambio es también aparente poco después que se palpa el ovario. La distorsión de forma es más marcada en ovarios que contienen un cuerpo amarillo totalmente desarrollado. En ocasiones el cuerpo amarillo esta contenido dentro del propio ovario y la distorsión de forma ovárica es muy marcada (Zemjanis, 1.990).

### **6.3.3. Corona del Cuerpo Amarillo.-**

Esto representa una extensión del tejido luteínico en forma de una prominencia de dimensiones variables que hace protusión sobre la superficie del propio cuerpo amarillo (Zemjanis, 1.990).

### **6.3.4. Superficie y Consistencia.-**

La superficie y consistencia del cuerpo amarillo son uniformes en toda su estructura. Esto distingue al cuerpo amarillo del resto del ovario. La superficie de este último es irregular y nodosa y además la consistencia es bastante más firme que la del cuerpo amarillo con excepción de los cuerpos amarillos que involucran hasta cuerpos blancos. La consistencia del cuerpo amarillo cíclico varía considerablemente. El cuerpo amarillo es bastante suave en su fase de desarrollo. Permanece constante hasta el momento en que la disminución del tamaño se hace notable, lo cual coincide con un aumento de consistencia (Zemjanis, 1.990).

## **7.0. REGRESIÓN.-**

Si no hay fecundación, el cuerpo lúteo sufre regresión y permite que maduren otros folículos ováricos más grandes. A medida que estas células degeneran, el órgano completo disminuye de tamaño, se vuelve blanco o café pálido, y se llama *Corpus Albicans*. Los cambios regresivos consisten en un engrosamiento de las paredes de las arterias en el cuerpo lúteo, una disminución en la graduación citoplasmática, redondeamiento de la línea celular externa y vacuolación periférica de las grandes células del cuerpo lúteo. Después de dos o tres ciclos queda una costra de tejido conjuntivo

apenas visible. Los restos de Corpus Albicans bovino persisten durante varios ciclos sucesivos. El cuerpo lúteo del ciclo estral del bovino empieza a desaparecer 14 a 15 días después del estro, y su tamaño disminuye a la mitad en unas 36 horas. (Hafez, 1.996).

### **7.1. Luteólisis.-**

La luteólisis se define como la regresión morfológica y funcional del cuerpo lúteo. Como todas las prostaglandinas se deberá administrar durante la fase luteínica del ciclo estral. Sin embargo, hay un periodo refractario de 4 a 5 días post – ovulación en la cual los animales no responden (Hafez, 1.996).

### **8.0. PREPARACIÓN DEL APARATO REPRODUCTIVO PARA LA GESTACIÓN.-**

En el tracto genital se produce una serie de cambios a nivel hormonal, otros como incremento a la vascularización, crecimiento e inflexión de las glándulas uterinas que tienden a prepararse para la gestación. Después de la ovulación, el óvulo durante un tiempo mas o menos largo, pierde la corona radiada, este proceso llamado denudación ovular se realiza bioquímicamente por la influencia de la hialuronidasa y mecánicamente por la actividad del epitelio del oviducto (Holy, 1.987).

A partir de la fecundación que tiene lugar en la parte superior del oviducto, unas pocas horas después de la ovulación. El cigote invierte aproximadamente un día para llegar al istmo y en otras tres días más para que le huevo alcance el cuerno uterino donde flota ocho a nueve días la

blástula deja de flotar en libertad y se fija en un punto adherido a la pared uterina por un nexo superficial débil (Salisbury, 1.964).

### **8.1. INDUCCIÓN DEL ESTRO.-**

La inducción artificial del estro permite controlar el ciclo estral de manera tal que los animales tratados demuestren el estro (celo) en un periodo específico de tiempo. En las hembras domésticas cíclicas, el momento de la presentación de celo es controlado por la secreción de progesterona del cuerpo lúteo. La progesterona ejerce una retroalimentación negativa en la secreción de gonadotropinas de manera que los eventos que conducen a la maduración de los folículos y subsecuente estro son inhibidos hasta la progesterona declina en el momento de la regresión del cuerpo lúteo (CL).

Existen dos maneras de controlar el ciclo estral:

- La primera esta relacionada con la administración por largo plazo de progestágenos de manera que el cuerpo lúteo ha ocurrido, es decir, actúa como un cuerpo lúteo artificial. El retiro de los progestágenos quita el efecto superior en la secreción de gonadotropinas y los animales tratados ciclan de una manera sincronizada.
- La segunda manera esta relacionada con el acortamiento de la fase funcional del cuerpo lúteo, ya sea por la enucleación manual (no recomendado) o mediante la administración de sustancias luteínicas como la  $\text{PGF}_2 \alpha$  o sus análogos conduciendo a una disminución en los niveles de progesteronas y subsecuente estro. La  $\text{PGF}_2 \alpha$  ha sido usada para este periodo con muy buenos resultados, es más comúnmente aplicada por vía sistemática (intramuscular) a la dosis de 25 mg, esta dosis usualmente suficiente para incluir el estro en 3 a 4 días (Hafez, 1.996; Gallina, 1.986).

## **9.0. SINCRONIZACIÓN DE CELO.-**

Una de las fases más importantes previa a la inseminación artificial es la sincronización de los ciclos estrales de las hembras. Este detalle es esencial para que los efectos hormonales precisos se produzcan en el momento adecuado.

La sincronización de estro y ovulación en un grupo de hembras permite a uno predecir el momento del estro con una seguridad razonable.

Hay dos vías generales para el control de la vida del cuerpo lúteo y el subsiguiente inicio del estro y ovulación. El primer método conlleva la administración a largo plazo de una progesterona, por lo que el cuerpo lúteo regresa naturalmente durante el periodo en que se está administrando el progestageno. Con esta aproximación el progestageno exógeno continúa (Salesbury, 1964).

## **10. GESTACIÓN O PREÑEZ.-**

La unión del espermatozoide con el óvulo inicia una serie de reacciones químicas y físicas que partiendo de una sola célula conduce, a través de una larga serie de divisiones celulares, a la formación de un individuo. Este individuo interacciona metabólicamente con la madre desde sus primeros estadios de desarrollo, comparte sus nutrientes y genera además los mecanismos que le permitirán nacer en el momento en el que el grado de desarrollo y madurez sea adecuado para sobrevivir, asegurando previamente, en el caso de los mamíferos, también la producción de leche para alimentarse después del nacimiento. Nada más que esto es la gestación (IRAC b., 1997).

En los mamíferos la gestación representa en la hembra un estado fisiológico durante el cual se desarrolla en el útero uno o más embriones o fetos. La gestación o periodo de preñez en el lapso que va de la fecundación o concepción al parto o nacimiento de la nueva cría, durante este periodo cada célula se divide o desarrolla hasta transformarse en individuos muy organizados. (Holy, 1996).

### **10.1. DURACIÓN DE LA GESTACIÓN.-**

En los mamíferos la gestación representa en la hembra un estado fisiológico durante el cual se desarrollan en el útero uno o mas embriones o fetos. La gestación o periodo de preñez en el lapso que va de fecundación o concepción al parto o nacimiento de la nueva cría, durante este periodo cada célula se divide o desarrolla hasta transformarse en individuos muy organizados.

El promedio de la gestación en las vacas es de 283 días, aunque existen considerables variaciones entre razas.

La gestación comienza con la fecundación del óvulo y el envío de una señal al cuerpo lúteo para que mantenga su estructura y siga produciendo progesterona.

El periodo de la gestación puede dividirse en tres, según el tamaño del individuo, el desarrollo de sus tejidos y órganos:

- 1- periodo de huevo o blástula
- 2- periodo del embrión o organogenesis
- 3- Periodo fetal y del desarrollo fetal (Holy, 1986).

### **Factores que Influyen Sobre la Duración de la Gestación.-**

La duración de la gestación difiere entre razas y ciertos híbridos, en vacunos los fetos machos son gestados uno o dos días más que las hembras, los fetos machos también pesan 1 a 5 Kg. más que las hembras.

Las vaquillas gestan a los fetos uno o dos días menos que las vacas mayores, la duración puede variar de los 278 – 288 días (De Alba, 1964).

La duración de la preñez es influida por una serie de factores, los cuales, los más importantes son: los genéticos y medio ambiente; existen otros factores externos como ser condiciones.

En la preñez avanzada se puede percibir cambios de volumen y formas de la cavidad abdominal, palpación del feto, registro de movimientos fetales, y las ubres en las vaquillas comienza a aumentar de tamaño 4 a 5 meses de gestación (Holy, 1986).

### **10.3. Signos Internos de Preñez.-**

Los síntomas cardinales más típicos de la preñez del ganado vacuno son: la existencia del saco amniótico, la presencia de alantocorion comprobada en forma de doble pared, la presencia del feto o sus partes y la existencia de los placentomas.

Los síntomas de los órganos internos de las vacas gestantes de acuerdo al tiempo son: a los 30 días después de la inseminación artificial o monta natural, el cuerpo gestante empieza ya un proceso de prolongación, la vesícula amniótica del tamaño de un frejol, hay una ligera asimetría del cuerno gestante; alrededor de la quinta semana de preñez el saco amniótico alcanza 1 – 1,5 cm. y conserva su firme turgencia, hay simetría notable y se puede tocar el fenómeno de doble pared. Al final de la sexta semana de

gestación la asimetría de los cuernos, más acentuada, el cuerno gestante dilatado posee un diámetro de 4 a 6 cm., el útero está en posición alta dentro de la cavidad pelviana (Holy, 1996).

#### **10.4. Diagnóstico de la Preñez en Ganado Vacuno.-**

El diagnóstico de la gestación de la vaca, sobre todo el diagnóstico precoz o lo que es lo mismo comprobar si una vaca está gestante o no, representa en la economía y la explotación de la hembra y toda la producción pecuaria, al igual que el control de la reproducción y la inseminación artificial, es una de las tareas más importantes.

Para iniciar un estudio de diagnóstico de preñez es necesario señalar energéticamente que estamos manipulando con órganos genitales gestante, y estos son muy sensitivos a los traumas y no puede resistir a un reconocimiento brusco.

Al final de la séptima semana el cuerpo uterino gestante adquiere unos 7 a 8 cm. expresándose más la asimetría, la fluctuación es bien palpable, el fenómeno de doble pared bien evidente, el saco amniótico tiene el tamaño de un huevo de gallina. Al final de la octava semana de gestación todos los síntomas, asimetría, fluctuación, el fenómeno de doble pared se encuentran plenamente expresados, el feto alcanza 5 a 8 cm. de longitud; el cuerno gestante tiene forma de cáliz y comienza el descenso sobre el borde pélvico. A través de la pared uterina es posible palpar directamente el feto (Holy, 1996).

## **11. Factores a Tomar en Cuenta en la Inseminación Artificial.-**

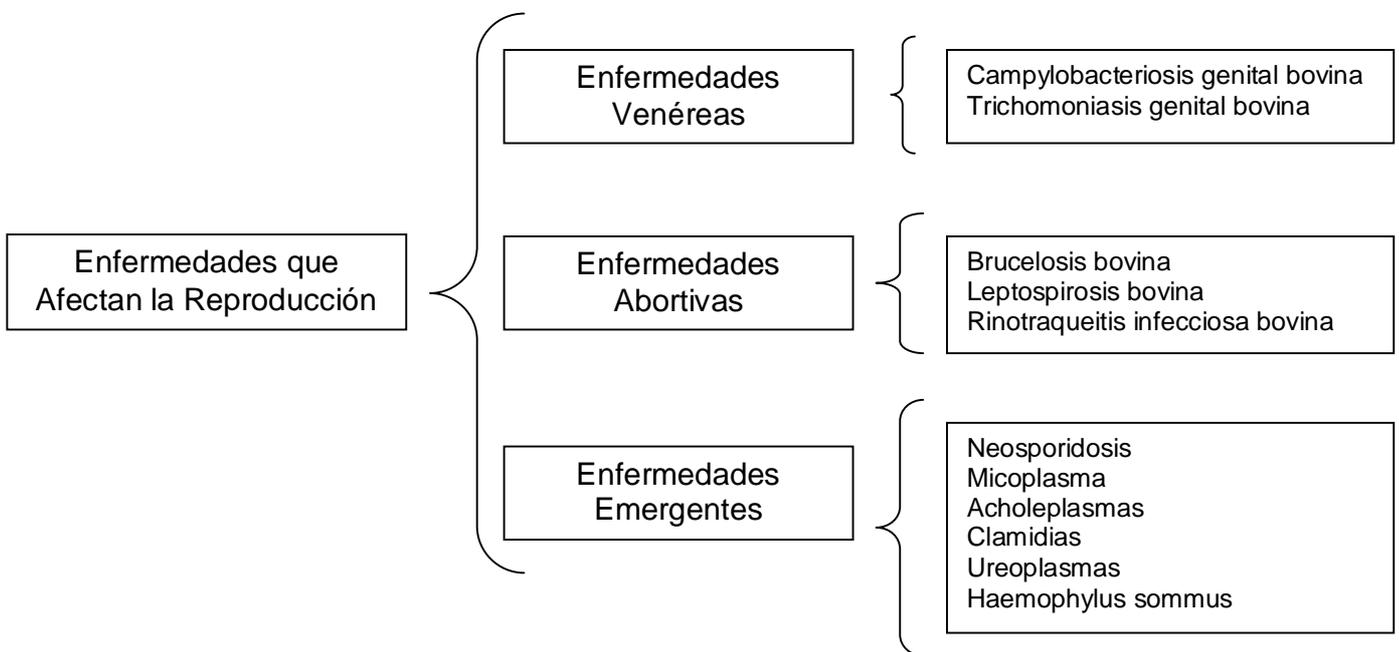
Para el éxito de un programa de inseminación artificial en ganado vacuno se debe contemplar los aspectos del medio ambiente (estrés calórico), el manejo alimentario y el manejo sanitario específicamente las enfermedades reproductivas.

Un estrés calórico capaz de incrementar la temperatura corporal disminuye la eficiencia reproductiva en hembras bovinas. Cuando el estrés calórico ocurre justo antes de la ovulación, el ovocito puede sufrir una maduración anormal. Sabemos, que altas temperaturas y bajas temperaturas inmediatamente después del servicio de vaquillonas resulta en un 0% de preñez. Aparentemente los efectos del estrés calórico retardan el desarrollo embrionario y aumentan las pérdidas embrionarias. La causa más importante de la subfertilidad de los tambos en regiones tropicales es el estrés producido por las elevadas temperaturas las cuales afectan el proceso reproductivo en cualquiera de sus etapas. En primer lugar reducen las expresiones o signos de celo y el deseo sexual y luego afectan negativamente el proceso de implantación, determinando la ocurrencia de ciclos infértiles. Tatcher y Col han trabajado, en Florida, sobre el programa de sincronización de ovulación y lo han puesto a prueba en sistemas reproductivos en diferentes condiciones de estrés calórico. El estudio demostró que un programa de inseminación a hora prefijada incluyendo el uso de un agonista de GnRH durante los periodos de estrés por calor, puede eliminar la necesidad de detección de celos y mejora la tasa de preñez a 120 días post parto.

La nutrición afecta la función reproductiva, incluyendo la incidencia de pérdidas embrionarias. Varios estudios han demostrado que las vacas servidas cuando están ganando peso tienen un mayor porcentaje de preñez que aquellas servidas cuando están perdiendo peso. Una dieta restringida en

energía puede reducir los porcentajes de fertilización o incrementar la incidencia de pérdidas embrionarias. Dependiendo del estudio, la desnutrición, disminuye, incrementa o no afecta la concentración plasmática de progesterona. La vaca mantenida con una dieta restringida por el menos 8 semanas tienen cambios severos en el endometrio, incluyendo la deformación de las glándulas y fibrosis, estos cambios producen un ambiente inadecuado para el espermatozoide o el embrión, con un incremento en ineficiencia reproductiva y la incidencia de perdidas embrionarias.

Las enfermedades de la reproducción como: venéreas, abortivas y emergentes juntas con la nutrición son responsables por un 10 a 15% de la reducción de la preñez. Por eso se debe llevar un control riguroso en un tambo que se va hacer algún trabajo en el área de reproducción para que estas enfermedades no influyan en los resultados buscados (IRAC, 2001).



## **V.- MATERIAL Y MÉTODOS.-**

### **5.1. MATERIAL.-**

#### **5.1.1. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DEL TRABAJO.-**

El trabajo se realizó en la lechería San Carlos de propiedad del Señor Edgardo Cuellar, ubicada en el cantón los Chacos, Provincia Warnes del Departamento de Santa Cruz, Bolivia. Esta lechería se encuentra a 56 Km. de la capital cruceña, con una extensión de 300 ha., geográficamente el cantón esta a 16°70´ latitud sur y 63°10´ longitud oeste, con una altura de 320 metros sobre el nivel del mar. Su temperatura media es de 23°C, la máxima es de 33°C, la mínima es de 12,7°C. Su precipitación pluvial es de 1528,6 milímetros por año.

#### **5.1.2. MATERIALES.-**

– CIDR-B	30 implantes
– SYNCROMATE- B	31 implantes
– Benzoato de Estradiol	61 dosis
– Prostaglandina	30 dosis
– Semen congelado	61 dosis para 1ra. IA
– Semen congelado	18 dosis para 2da. IA
– Jeringas	100 unidades
– Kit completo de inseminación artificial	79 unidades

- Libretas de notas
- Bolígrafos

### **5.1.3. UNIDAD MUESTRAL.-**

En el trabajo de investigación se emplearon 61 vaquillas mestizas de las razas Gir-Holanda y Pardo Suizo, que se encontraban con un peso promedio de 330 Kg. peso vivo se les administró un u otro tratamiento al azar. Ambos grupos formaran uno solo hato por lo tanto fueran sometidas al mismo manejo, variando únicamente que 50% llevaran el implante intravaginal (CIDR-B) y el otro 50% llevara el implante en la oreja (Syncromate -B).

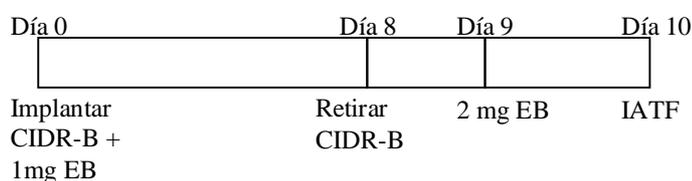
## **5.2. MÉTODOS.-**

### **5.2.1. MÉTODO DE CAMPO.-**

Previamente al iniciar el desarrollo del trabajo de investigación se sometieran a las vaquillas a la palpación rectal antes de la aplicación del tratamiento sincronización de celo, para asegurar que el aparato reproductor se encuentre en un buen estado y tener la seguridad que los ovarios encuentren en funcionamiento. Además se realizó una evaluación de la condición corporal tomando en cuenta que 1 se considera animal flaco y 5 animal obeso, por eso se busca un promedio de 3 a 3,5 que es el animal más adecuado para el trabajo, se ha hecho un pesaje de todo los animales buscando un peso promedio vivo de 330 Kg.

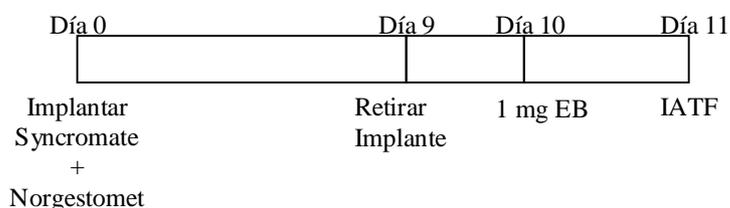
### Tratamiento 1.

Se colocó un implante intravaginal (CIDR-B), con la ayuda de un aplicador plástico en el día cero y se aplicó 2 mg de benzoato de estradiol en el día 8 se retiraran los implantes y en el día 9 se inyectó vía intramuscular 1 mg de benzoato de estradiol y el día 10 después de 52 horas de la retirada del implante se procedió con la inseminación artificial de todo el grupo.



### Tratamiento 2.-

En las vaquillas de este grupo en el día cero recibieran un implante de Syncromate – B vía subcutánea en la parte posterior de la oreja, al mismo tiempo se inyectó intramuscular 6 mg de norgestomet y 5 mg de valerato de estradiol. En el día 9 se retiró el implante y en el día 10 todo el grupo recibió una dosis intramuscular de benzoato de estradiol. En el día 10 por la mañana se procedió con la inseminación de todo el grupo de vaquillas.



### **5.2.2. MÉTODO ESTADÍSTICO.-**

Los resultados fueran sometidos al análisis estadístico mediante la prueba del Chi cuadrado ( $\chi^2$ ).

## VII. RESULTADOS y DISCUSIONES.-

El presente trabajo fue realizado en la lechería San Carlos, que está ubicada en la provincia Warnes, a 56 Km. de Santa Cruz, en el departamento de Santa Cruz de la Sierra – Bolivia.

En esta investigación se utilizó 61 vaquillas mestizas lecheras de las razas Pardo Suizo, Gir-Holando, divididas en dos grupos, uno con 30 vaquillas y el otro con 31 vaquillas, pero que conformaran un solo hato, por lo tanto sometidas al mismo manejo, alimentación y condiciones en general.

El primer grupo de vaquillas (50%) recibieran un implante plástico intravaginal (CIDR-B) de liberación lenta de progesterona, el segundo grupo (50%) recibieron un implante en la parte posterior de la oreja (syncromate-B), también de liberación lenta de progesterona.

Con el grupo uno, los implantes intravaginal de un total de 30 vaquillas implantada se obtuvieron los siguientes resultados. En el primer servicio se obtuvieron 14 concepciones que representa el 46,6% (cuadro 1). En el segundo servicio se obtuvieron 3 concepciones de un total de 10 vaquillas lo cual representa el 30% (cuadro 3), así obtuvimos un total de 17 vaquillas preñadas lo que representa el 56,6% de preñez final en este grupo (cuadro 4). El costo obtenido por concepción ha sido de 33,78 \$ dólares americanos, cada vaquilla preñada (cuadro 5).

Con el grupo dos, de un total de 31 vaquillas, se obtuvieron en el primer servicio 12 concepciones que representa el 38,7% (cuadro 1). En el segundo

servicio se obtuvo 2 concepciones de un total de 8 vaquillas lo cual representa el 25% de concepción, se obtuvo un total de 14 vaquillas preñadas lo que representa el 45,1% de preñez final. El costo obtenido por cada concepción en este tratamiento fue de 43,93 \$ dólares americanos.

Luego de comparar estadísticamente todas las tasas se puede observar que no existe diferencia significativa ( $P>0,05$ ) entre ellas. Analizando el factor económico, tomando en cuenta el costo por concepción se ha notado que hay una diferencia de 10,15 \$ dólares americanos a favor del tratamiento con CIDR-B (cuadro 5).

Stevenson en 1996 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.

El Dr. José Luis Albarracin en 1998, obtuvo 56,25% de preñez en vacas Gir con el uso de la Inseminación Artificial a Tiempo Fijo junto con un protocolo de sincronización OVSINCH.

En el año 2000 el Dr. Mario Ferrari hizo una recopilación de resultados obtenidos por profesionales, usuarios del Syncromate-B en Argentina con un resultado de porcentaje de preñez en vaquillonas mestizas de 49,4%.

El Instituto de Reproducción Animal de Córdoba (IRAC), analizaron por medio de regresión logística dados de las inseminación artificial a tiempo fijo en vaquillas sincronizadas con implantes de Progesterona, entre diciembre de 1999 y diciembre de 2002, teniendo en cuenta diferentes factores como la condición corporal, el estado fisiológico del vientre, el biotipo y el grado de ciclicidad del rodeo, obtuvieron 54,9% de preñez general.

En todos los trabajos analizados, podemos observar que no existen grandes diferencias en las tasas de concepción entre los dos tratamientos de sincronización con inseminación artificial a tiempo fijo, con el resultado obtenido pelo presente trabajo.

Observando que no hubo diferencia significativa entre otros trabajos anteriores con el presente trabajo, analizamos que podemos utilizar los dos protocolos para la inseminación artificial a tiempo fijo, pero buscando nuevos medios para mejorar los resultados.

## CUADRO Nº 1

### Comparación Entre los Tratamientos CIDR – B y Syncromate - B

Tratamiento	Nº Animales	Nº Concepción	% Concepción	Nº no Concepción	% no Concepción
CIDR-B	30	14	46,6	16	53,4
Syncromate-B + Norgestomet	31	12	38,7	19	61,3
<b>TOTAL</b>	61	26	-	35	-

**P > 0,05**

## CUADRO Nº 2

### Comparación Entre la Repetición de Celos por Tratamiento

Tratamiento	Nº Animales	Nº Retorno	% de Retorno	% no Retorno	Nº no Retorno
CIDR-B	16	10	62,5	33,3	6
Syncromate-B + Norgestomet	19	8	42,1	25,8	11
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>14</b>

**P > 0,05**

### CUADRO Nº 3

#### Comparación Entre la Concepción en el Retorno de Celo por Tratamiento

Tratamiento	Nº Animales	Nº Concepción	% Concepción	Nº no Concepción	% no Concepción
CIDR-B	10	3	30	7	70
Syncromate-B + Norgestomet	8	2	25	6	75
<b>TOTAL</b>	28	5	-	13	-

**P > 0,05**

#### CUADRO Nº 4

##### Comparación del Porcentaje de Preñez Total por Tratamiento

Tratamiento	Nº Preñados	% Preñados	Nº no Preñados	% no Preñados
CIDR-B	17	56,66	13	43,4
Syncromate-B + Norgestomet	14	45,1	17	54,9
<b>TOTAL</b>	31	-	30	-

**P > 0,05**

## CUADRO Nº 5

### Costo del Tratamiento con CIDR-B en Vaquillas.-

	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario (\$)</b>	<b>Costo Total (\$)</b>
CIDR-B	30	7,50	225,00
Benzoato de Estradiol	90 mg	0,20	18,00
Semen +Kit Inseminación	30	3,50	105,00
Mano de Obra	30	3,00	90,00
Material de Escritorio	30	0,63	18,90
Imprevistos			21,60
<b>TOTAL</b>		<b>14.83</b>	<b>478,50</b>

## CUADRO Nº 6

### Costo del Tratamiento con Syncromate-B en Vaquillas.-

	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario (\$)</b>	<b>Costo Total (\$)</b>
Syncromate+Norgestomet	31	8,70	269,70
Benzoato de Estradiol	31 mg	0,20	6,20
Semen +Kit Inseminación	31	3,50	108,50
Mano de Obra	31	3,00	93,00
Material de Escritorio	31	0,63	19,53
Imprevistos			22,32
<b>TOTAL</b>		<b>16.03</b>	<b>519,25</b>

## CUADRO Nº 7

### Costo del Tratamiento del Retorno de Celo en Vaquillas

	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario (\$)</b>	<b>Costo Total (\$)</b>
Semen +Kit Inseminación	5	3,50	17,50
Mano de Obra	18	3,00	54,00
Material de Escritorio	18	0,63	11,34
Imprevistos			12,96
<b>TOTAL</b>		<b>7.13</b>	<b>95,80</b>

## CUADRO Nº 8

### Comparación del Costo por Concepción por Tratamiento

<b>Tratamiento</b>	<b>Nº Concepción</b>	<b>Costo/Concepción</b>	<b>TOTAL</b>
CIDR-B	17	33,78	574,26
Syncromate-B + Norgestomet	14	43,93	615,02
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>77,71</b>	<b>1189,28</b>

## VII. CONCLUSIONES.-

De acuerdo a los resultados obtenidos y el análisis de los insumos, llegamos a las siguientes conclusiones:

- La tasa de concepción en el primer tratamiento fue de 46,6% con Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF) y del segundo tratamiento fue de 38,7% con Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF), (cuadro1).
- La tasa de concepción es en la segunda inseminación artificial del primero grupo es de 30% y del segundo grupo es de 25%. (cuadro 3).
- La tasa de preñez final del primero grupo es de 56,66% y la del segundo llego a 45,1% (cuadro 4).
- No existe diferencia significativa ( $P>0,05$ ) entre los tratamientos lo que indica que se puede utilizar los tratamientos en vaquillas mestizas lecheras.
- El costo por concepción en el primer grupo es de 33,78 \$ dólares americanos y en el segundo grupo es de 43,93 \$ dólares americanos, lo que indica una diferencia de 10,15 \$ dólares americanos.
- Respecto al factor económico, decimos que el tratamiento utilizando el CIDR-B más benzoato de estradiol tiene un costo más barato y nos ha dado un costo de concepción más bajo.

- El objetivo buscado en este trabajo a través de la Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF), ha sido similar a los obtenidos en trabajos realizados en Argentina y Brasil.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

ARCHIVO INSTITUCIONAL DE ESTADÍSTICA – CORDECruz 1993.

ASTRUDILLO, M., ISABEL, N. Y KANTOR, 1981 – El problema de la validez de una prueba diagnóstica para su uso masivo como procedimiento estadístico de clasificación Sensibilidad y especificidad. Centro Panamericano de Fiebre Aftosa. Buenos Aires, Argentina. pp. 37-43.

DAVIS, R.F. 1991. La vaca lechera: su cuidado y explotación. 15ta. Reimpresión. México. Editorial Limusa. p. 23.

DE ALBA, J. 1964. El Romosinuano en Turrialba. Boletín Técnico n° 13. Costa Rica. pp. 295.

DERIVAUX, J. 1964. Fisiología de la Reproducción e inseminación artificial de los animales domésticos. Traducido por Gómez Piquet. Zaragoza, España. Ed. Acribia. p. 11.

HAFEZ, E.S.E. 1984 Reproducción e inseminación artificial. Sincronización del Estro y Ovulación. México, DF. Ed. Interamericana. p. 552.

HOLY, L. 1986. Bases biológicas de la reproducción. México. Ed. Diana. pp. 78-93.

HUFFINE, A. 1987. Administración de Inseminación artificial en ganado de carne. Asociación Nacional de Criadores de Animales. EEUU. pp. 48 -50.

- KERR, M.R. 1991. Evaluation of three estrus synchronization regimens for use in extensively managed. *Bos indicus and bos taurus*. Heifers. Northern, Australia. Revista Theriogenology.
- GALINA, C.H. y SALTIEL, A. 1991. Reproducción de animales domésticos, actividad reproductiva de la hembra. México, DF. Editorial Limusa. pp. 70-73; 92-93.
- Mc DONALD, L.E. 1971. Reproducción y Endocrinología Veterinaria. Traducido de la primera edición por Colchero Arrubarrena. México DF. Ed. Interamericana S.A. p. 257.
- Mc GOWAN, M.R. 1992. Fixed – time insemination of *Bos indicus* Heifers following the use of Syncromate-B (SMB) to synchronize estrus. St. Lucia. Queensland. Revista Theriogenology.
- OSTROWSKI, J.E.B. 1981 Biología y Patología de la reproducción de los Bovinos. Buenos Aires, Argentina. Ed. El Ateneo. pp. 4-5 y 36-47.
- PEREZ, F. Y PEREZ, 1966. Reproducción e Inseminación Artificial Ganadera. Tasas de Fecundación en Inseminación Artificial. Barcelona, España. Ed. Científico – Médica. p. 259.
- REAVIS y HENDERSON, 1969. La vaca lechera: alimentación y crianza. México DF. Ed. UTHA. p. 315.
- ROBERTS STEPHEN, J. 1979. Obstetricia Veterinaria y Patología de la Reproducción. Traducido de la primera edición por Prieto, E. Buenos Aires, Argentina. Ed. Hemisferio Sur. pp. 118, 516.

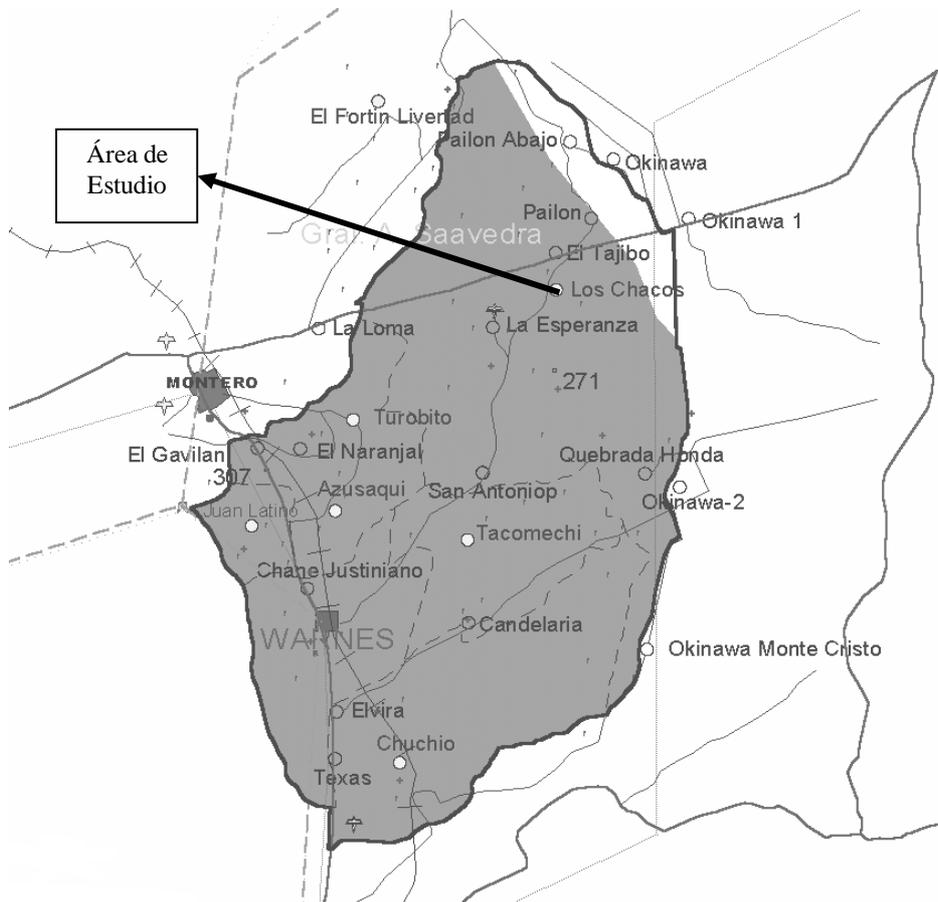
- SALISBURY, G.B. y VANDERMARK, N.L. 1964. Fisiología de la Reproducción y Inseminación Artificial de los Bovinos. Preparación del aparato reproductor para la gestación. Zaragoza, España. Ed. Acribia. pp. 113-137, 140-141, 498-517.
- SORENSEN, A.M. 1982. Producción animal: principios y prácticas. Traducido de la primera edición inglesa por MATA, E.R. México DF. Ed. McGraw Hill. pp. 198-199 y 388.
- VATTI, G. 1969. Ginecología y Obstetricia Veterinaria. Traducido de la tercera edición en italiano por BLAISTEIN, R.J. México DF. Ed. Hispanoamericana. pp. 54-61.
- VIRIEUX, M. 1988. Inducción de celo en vacas criollas con prostaglandina y FSH en la localidad de Postrevalle. Tesis de grado, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz, Bolivia.
- YARA, A. 1987. Inseminación Artificial en Bovinos en la Zona Postrevalle. Tesis de grado, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.A.G.R.M. Santa Cruz, Bolivia.
- BARROS, C.M., Figueiredo, R.A., Pinheiro, O.L. 1995. Estro, Ovulação e Dinâmica Folicular em Cebuinos. Rev Bras. Reprod. Anim; pp. 19:9 – 22.
- BARUSELLI, P.S., Madureira, E.H., Marques, M.O. 2001. Programas de IA a Tiempo Fijo en Bos Indicus. Resúmenes. Cuarto Simposio Internacional de Reproducción Animal, Huerta Grande, Córdoba; pp. 95 – 116.

- BÓ, G.A., Cutaia, L., Alisio, L. y J. Tegli. 2001. Inseminación Artificial a Tiempo Fijo, Resincronización de Celos y Destete Precoz en Vacas Bradford. Revista Bradford; Año 16 Número pp. 45:52 – 58.
- BÓ, G.A., Cutaia, L., Brogliatti, G. M., Medina, M., Tríbulo, H. 2001. Programas de Inseminación a Tiempo Fijo en Ganado Bovino Utilizando Progestágenos y Estradiol. Resúmenes Cuarto Simposio Internacional de Reproducción Animal, Huerta Grande, Córdoba; pp. 117 – 136.
- BÓ, G.A., Cutaia, L., Tribulo, R. 2002. Tratamientos Hormonales para Inseminación Artificial a Tiempo Fijo en Bovinos de Carne: Algunas Experiencias Realizadas en Argentina. Primera Parte. Taurus; pp. 14 – 21.
- BÓ, G.A., Cutaia, L., Tribulo, R. 2002. Tratamientos Hormonales para Inseminación Artificial a Tiempo Fijo en Bovinos de Carne: Algunas Experiencias Realizadas en Argentina. Segunda Parte. Taurus; pp. 15 – 32.
- CAHUEPÉ M. 1978. Eficiencia Calórica en la Producción de Terneros en Condiciones de Pastoreo. Revista Argentina de Producción Animal; pp. 397 – 402.
- CUTAIA L., CHESTA P, MORENO D., BÓ G.A. 2003 Efecto del Momento de la Aplicación de Benzoato de Estradiol Sobre la Sincronía, el Tiempo de Ovulación y los Porcentajes de Preñez en Vacas Tratadas con un Dispositivo DIB y PGF. Vº Simposio Internacional de Reproducción Animal. Huerta Grande, Córdoba. 27 al 29 de Junio de 2003.

- CUTAIA, L., MORENO D., CHESTA P., BÓ G.A. 2003. Efecto de la Aplicación de Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) en Distintos Momentos del Tratamiento con Dispositivos con Progesterona en Vacas con Cría en Pobre Condición Corporal. Huerta Grande, Córdoba. Argentina.
- DICK, A. 1999. Control del Ciclo Estral en Ganado Lechero. Resúmenes Tercer Simposio Internacional de Reproducción Animal. Carlos Paz, Córdoba – Argentina. pp. 95 – 108.
- INFOSTAT, 2002. Estadísticas y Biometría, Manual de Procedimientos. 2002. Versión 1.0 Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC.
- MELO, O. y BOETTO, C. 1999. Efecto de la Nutrición Sobre la Fertilidad en la Vaca de Cría. En: Módulo V del Curso de Pos Grado en Reproducción Bovina (IRAC); pp. 37 – 61.
- MONJE, A. 1999. Destete Precoz en Cría Vacuna. En Módulo V del Curso de Pos Grado en Reproducción Bovina (IRAC); pp. 111 – 140.
- SCENA, C. 1998. Uso de Implantes Progestágenos Subcutáneos para Inducir y Sincronizar Celos en Rodeos de Cría. Cuartas Jornadas Nacionales CABIA y Primeras del MERCOSUR, Buenos Aires – Argentina. pp. 56 – 68.
- 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.

## IX. ANEXOS.-

### Identificación del Área de Estudio



**TRABAJO REALIZADO EN LA LECHERÍA SAN CARLO**  
**Propietario Edgardo Cuellar**

**SINCRONIZACIÓN CON SYCROMATE –B**

<b>Número</b>	<b>P.V. (Kg.)</b>	<b>Mestizaje</b>	<b>CC</b>	<b>Semen</b>	<b>Preñada (S/N)</b>
450	310	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Gir-Holando	3	Brangus	N
470	500	<sup>3</sup> / <sub>4</sub> Pardo	3	Pardo	N
466	368	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Pardo	2.8	Brangus	N
513	310	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Pardo	2.5	Pardo	N
421	409	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Pardo	3.8	Brangus	S
535	387	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Pardo	3	Brangus	S
518	305	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Gir-Holando	2.5	Brangus	N
516	352	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Pardo	2.5	Brangus	N
524	351	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Pardo	3	Brangus	N
531	325	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Gir-Holando	3	Brangus	S
407	307	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Gir-Holando	2.5	Brangus	N
418	362	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Pardo	3	Brangus	N
426	350	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Pardo	3	Brangus	S
402	270	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Gir-Holando	2.5	Brangus	S
507	355	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Gir-Holando	3	Brangus	N
410	299	<sup>3</sup> / <sub>4</sub> Pardo	2.5	Pardo	N
454	285	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Gir-Holando	2.5	Brangus	S
398	305	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Gir-Holando	2.5	Brangus	S
399	321	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Pardo	3.5	Brangus	N
486	320	<sup>3</sup> / <sub>4</sub> Pardo	3	Pardo	N
459	312	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Pardo	3	Brangus	N
472	308	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Pardo	3	Brangus	S
452	310	<sup>3</sup> / <sub>4</sub> Pardo	3	Pardo	N
525	300	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Pardo	3.5	Brangus	S
424	279	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Gir-Holando	3	Brangus	N
493	301	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Pardo	3	Brangus	S
519	286	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Gir-Holando	2.8	Brangus	N
456	350	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Pardo	3.5	Brangus	N
526	303	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Gir-Holando	3	Brangus	S
480	323	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Pardo	3	Brangus	S
406	295	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Gir-Holando	3	Brangus	N
<b>TOTAL</b>	<b>328</b>		<b>2.93</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

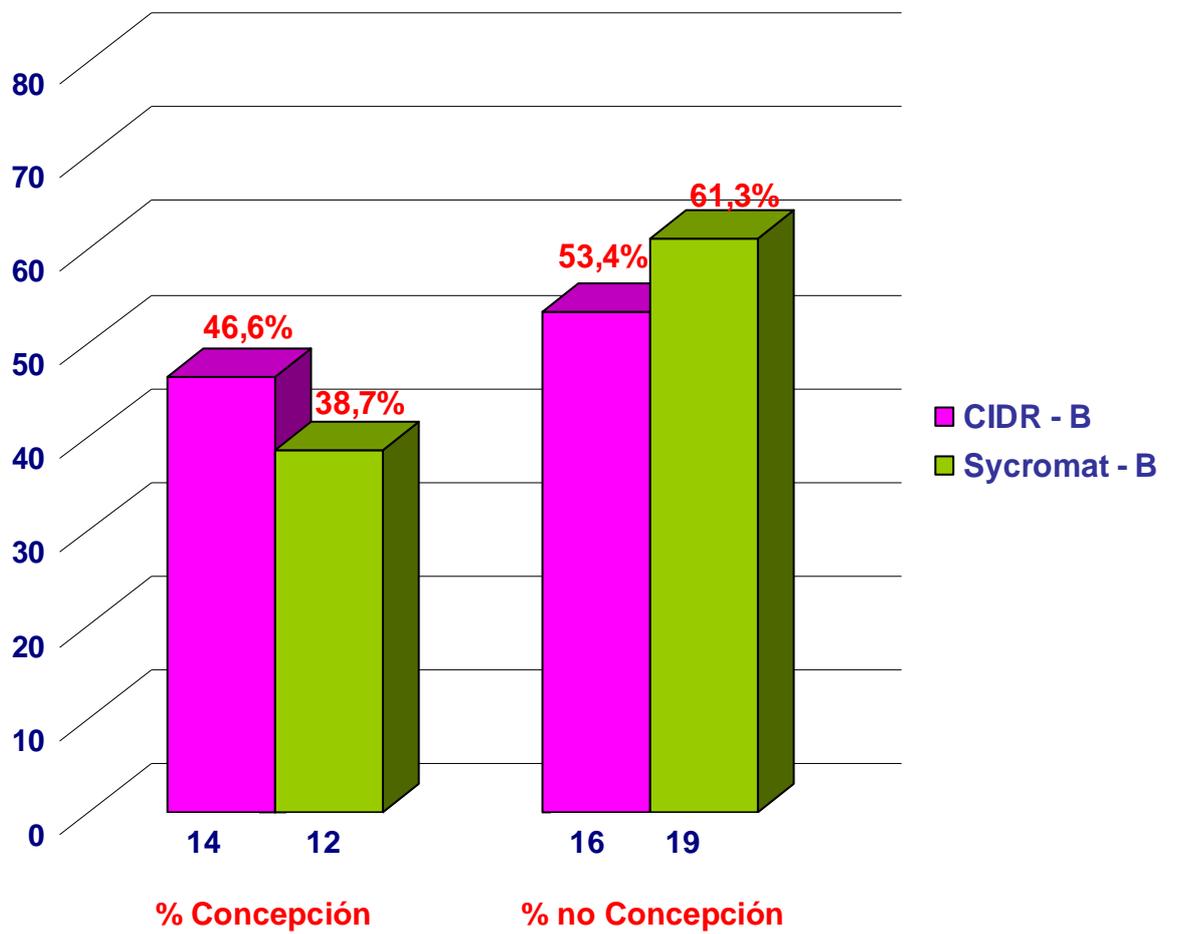
**TRABAJO REALIZADO EN LA LECHERÍA SAN CARLO**  
**Propietario Edgardo Cuellar**

**SINCRONIZACIÓN CON CIDR – B**

<b>Número</b>	<b>P.V. (Kg.)</b>	<b>Mestizaje</b>	<b>CC</b>	<b>Semen</b>	<b>Preñada</b>
465	380	<sup>3</sup> / <sub>4</sub> Pardo	2.5	Pardo	N
409	304	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Gir-Holando	3	Brangus	S
521	335	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Pardo	3	Brangus	N
462	346	<sup>3</sup> / <sub>4</sub> Pardo	3	Pardo	S
533	389	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Pardo	2.5	Brangus	N
437	378	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Pardo	2.5	Brangus	S
455	475	<sup>3</sup> / <sub>4</sub> Pardo	4	Pardo	S
444	302	<sup>3</sup> / <sub>4</sub> Pardo	3	Pardo	S
439	308	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Gir-Holando	2.5	Brangus	N
487	318	<sup>3</sup> / <sub>4</sub> Pardo	3	Pardo	N
416	401	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Pardo	3	Brangus	S
417	307	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Gir-Holando	2.5	Brangus	N
484	445	<sup>3</sup> / <sub>4</sub> Pardo	2.5	Pardo	N
498	279	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Gir-Holando	3	Brangus	N
479	316	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Gir-Holando	2.5	Brangus	S
515	335	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Pardo	2.5	Brangus	N
475	313	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Gir-Holando	2.5	Brangus	S
438	280	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Gir-Holando	2.5	Brangus	N
415	302	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Gir-Holando	3	Brangus	S
441	350	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Pardo	3	Brangus	S
467	338	<sup>3</sup> / <sub>4</sub> Pardo	3	Pardo	N
397	350	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Pardo	2.8	Brangus	N
478	341	<sup>3</sup> / <sub>4</sub> Pardo	3.5	Pardo	N
488	286	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Gir-Holando	3.5	Brangus	S
458	340	<sup>3</sup> / <sub>4</sub> Pardo	3	Pardo	N
483	337	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Pardo	3.5	Brangus	N
491	301	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Gir-Holando	3	Brangus	S
414	333	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Pardo	3	Brangus	S
504	398	<sup>3</sup> / <sub>4</sub> Pardo	3.5	Pardo	N
527	289	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Gir-Holando	3.5	Brangus	S
<b>TOTAL</b>	<b>339</b>		<b>2.94</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Gráfico Nº 1

Comparación Entre los Tratamientos CIDR – B y Syncromate - B



(P>0,05)

Gráfico N° 2

Comparación Entre la Repetición de Celo por Tratamiento

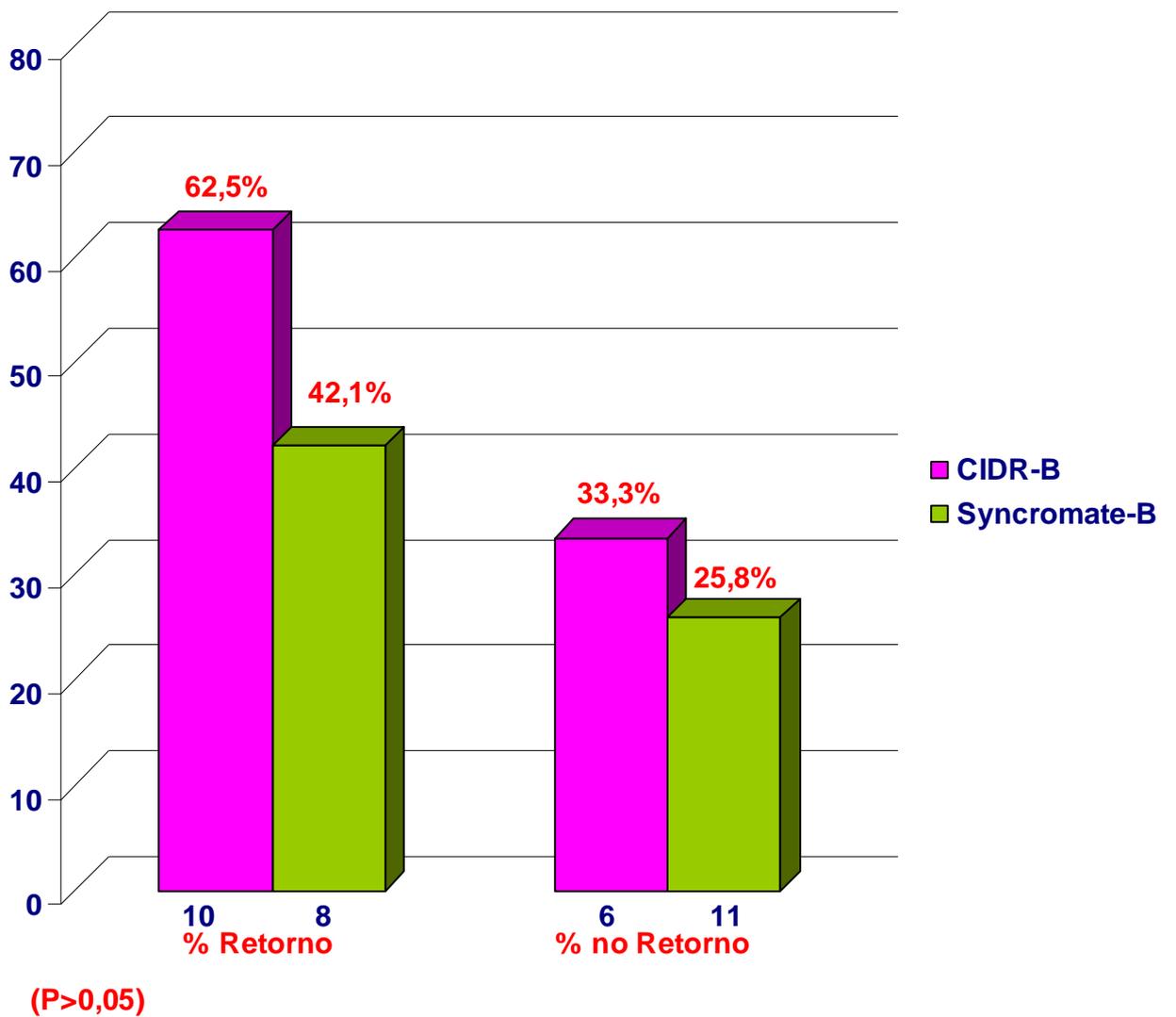


Gráfico N° 3

Comparación Entre la Concepción en el Retorno de Celo por Tratamiento

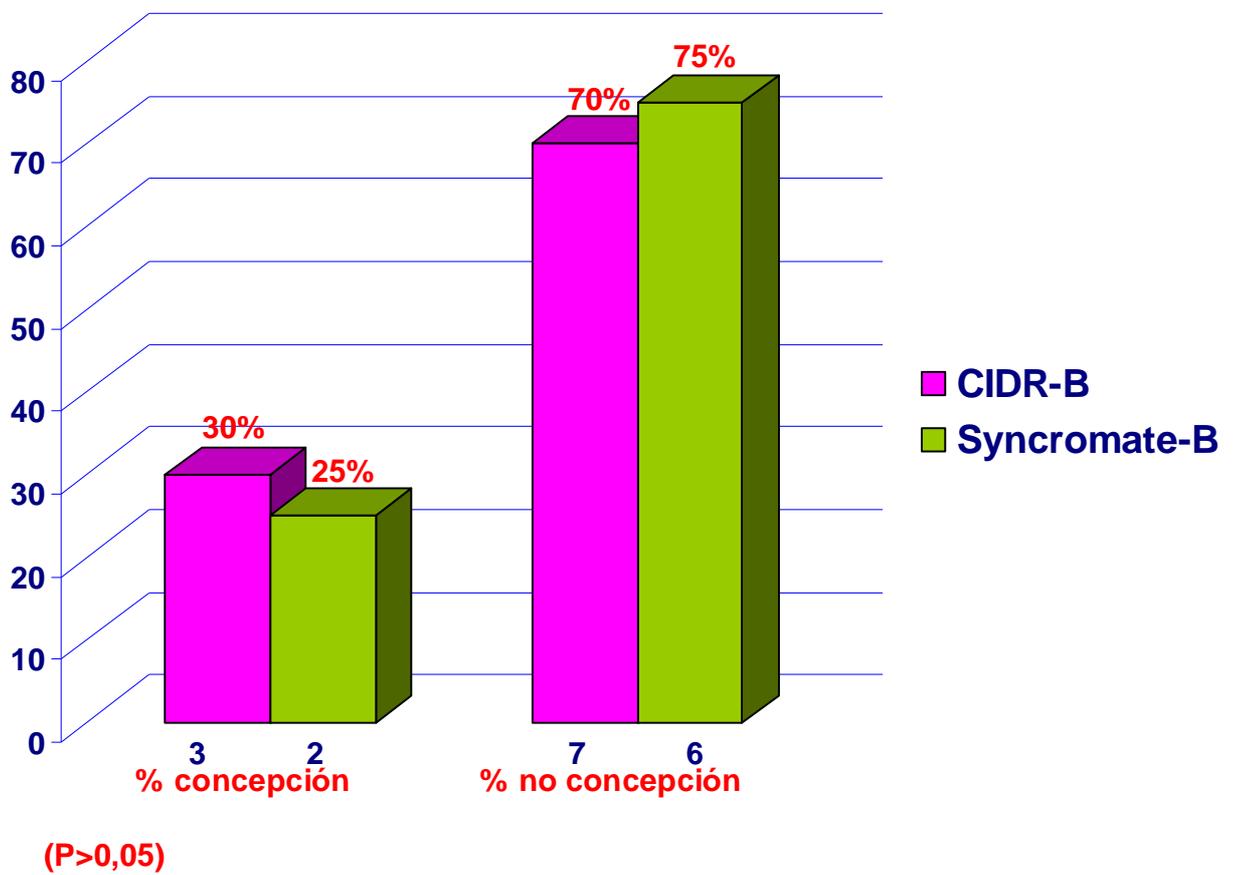
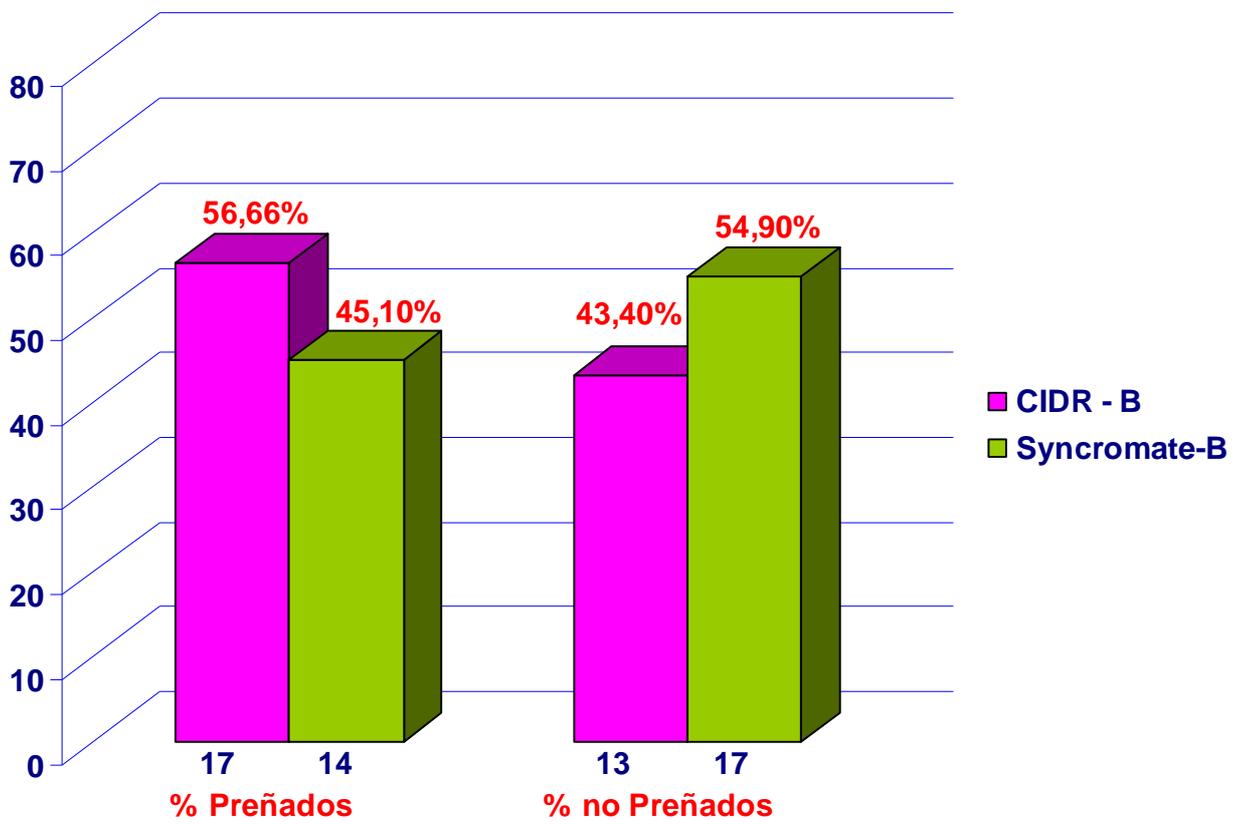


Gráfico N° 4

Comparación del Porcentaje de Preñez Total por Tratamiento



(P>0,05)

