

“EFECTO DE DOS PROGESTAGENOS EN LA REACTIVACIÓN OVÁRICA EN  
VACAS DE 75 A 160 DIAS POSTPARTO CON INTERUPCION TEMPORAL DEL  
AMAMANTAMIENTO (ITA) EN LA EMPRESA AGROPECUARIA EL RANCHO,  
MUNICIPIO DE LA ESPERANZA- NORTE DE SANTANDER”

ADRIANA CAROLINA MELÉNDEZ ARENALES

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA  
PROGRAMA DE ZOOTECNIA  
MÁLAGA  
2015

“EFECTO DE DOS PROGESTAGENOS EN LA REACTIVACIÓN OVÁRICA EN  
VACAS DE 75 A 160 DIAS POSTPARTO CON INTERUPCION TEMPORAL DEL  
AMAMANTAMIENTO (ITA) EN LA EMPRESA AGROPECUARIA EL RANCHO,  
MUNICIPIO DE LA ESPERANZA- NORTE DE SANTANDER”

ADRIANA CAROLINA MELENDEZ ARENALES

Trabajo de Grado para optar al título de  
Zootecnista

Director

EDWIN DANIEL THERAN ANAYA

Médico Veterinario

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA  
PROGRAMA DE ZOOTECNIA  
MÁLAGA  
2015

## DEDICATORIA

*“La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer,  
alguien a quien amar y alguna cosa que espera”*

**Thomas Chalmers**

Dedico este trabajo principalmente a **Dios**, por haberme dado la vida y permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi Madre, **Aminta Arenales** por ser la amiga compañera que me ha ayudado a crecer, por ser el pilar más importante, por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias y opiniones. A mi Padre, **Luis Alejandro Meléndez Villabona** quien con sus consejos ha sabido guiarme para culminar mi carrera profesional. A mi hermano, **Jairo Emilio Meléndez Arenales**, que siempre ha estado junto a mí y brindándome su apoyo. A mis hermanas **Betti Roció Meléndez Arenales y Vianey Alejandra Meléndez Arenales** por brindarme el apoyo sentimental, cariño y motivación. A mi segunda familia, **Meléndez González**, porque me han brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos. A mis compañeras y compañeros de universidad, que gracias al equipo que formamos logramos llegar hasta el final del camino y que hasta el momento seguimos siendo amigas: **Mónica Zambrano, Claudia Duarte**. A mis profesores, gracias por su tiempo, por su apoyo así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

**Adriana Carolina Meléndez Arenales**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi Padres Alejandro y Aminta, gracias por la paciencia que han tenido para enseñarme el camino de la vida, por el amor que me han dado y por el apoyo incondicional, por los regaños que me merecía y no entendía, gracias por estar pendiente durante esta etapa. A mis hermanos Jairo, Betti y Vianey que con su amor me han enseñado a salir adelante. Gracias por preocuparse por mí, hermanos, gracias por compartir sus vidas, pero sobretodo, gracias por estar en otro momento tan importante en mi vida. A mi tío Oscar, Rosa, Julián, Natalia, Sebastián y Joseph, por pasar a mi lado los momentos de mi vida universitaria y estar siempre en las buenas y en las malas.

A Misael Espinosa Silva y Familia, propietario de la Empresa Agropecuaria “El Rancho” donde realice mi pasantía y trabajo de investigación, gracias por confiar en mí y darme la oportunidad de culminar esta etapa de mi vida.

Al Dr. Edwin Daniel Teherán Anaya director de proyecto, quien apoyó todas y cada de las actividades involucradas en el mismo.

Al Dr. Iván Darío Rojas, por el apoyo y las enseñanzas impartidas en esta etapa de mi vida, gracias por ayudarme con las correcciones.

Al personal académico y administrativo de la Universidad Industrial de Santander, Sede Málaga.

Gracias a todos aquellos que no están aquí, pero que me han ayudado a que este gran esfuerzo se volviera realidad.

## Tabla de contenido

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN	17
1. PROBLEMA	19
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	19
2. JUSTIFICACIÓN	20
3. OBJETIVOS	21
3.1 OBJETIVO GENERAL	21
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
4. MARCO REFERENCIAL	22
4.1 MARCO TEORICO	22
4.1.1 Anestro Post-Parto	22
4.1.3 Fisiología del ciclo estral .	25
4.1.4 Dinámica folicular.	28
4.1.5 Factores que afectan la fertilidad	30
4.1.5.1 Nutrición.	31
4.1.5.2 Condición corporal.	31
4.1.5.3 El amamantamiento.	31
4.1.5.4 Relación vaca-ternero.	32

4.1.5.5	Patologías.	33
4.1.6	Interrupción temporal de amamantamiento.	33
4.1.7	Parámetros reproductivos y productivos	34
4.2	GENERALIDADES DE LA EMPRESA AGROPECUARIA	36
4.2.1	Descripción de las características de la empresa.	36
4.2.2	Recurso humano.	37
4.2.3	Recursos bióticos.	37
4.2.4	Animales.	38
4.2.5	Manejo productivo y reproductivo del hato.	38
4.2.5.1	Vacas preparto.	39
4.2.5.2	Vacas en periodo de Parto.	39
4.2.5.3	Vacas postparto	39
4.2.5.4	Monta natural (M.N)	41
4.2.5.5	Inseminación Artificial (I.A)	41
4.2.5.6	Sincronización de ondas foliculares.	41
4.2.5.7	Factores que influyen en la eficiencia de los parámetros reproductivos	42
4.2.6	Registros.	46
4.2.6.1	Registros sanitarios.	46
4.2.6.2	Registro reproductivos.	46
4.2.6.3	Registros genealógicos.	47
4.2.7	Indicadores productivos y reproductivos.	47
4.2.8	Rentabilidad.	49

5.	DISEÑO METODOLOGICO	51
5.1	LOCALIZACIÓN	51
5.2	SELECCIÓN DE ANIMALES Y TRATAMIENTOS	51
5.2.1	Descripción de tratamientos	52
5.3	RECOLECCIÓN DE DATOS	53
5.4	DISEÑO ESTADÍSTICO	53
5.5	VARIABLES A EVALUAR	53
6.	RESULTADOS ANALISIS Y DISCUSIÓN	55
6.1	PORCENTAJE DE PRESENTACIÓN DE CELO	55
6.2	INTERVALO POS TRATAMIENTO A PRESENTACIÓN DE CELO.	56
6.3	TASA DE NO RETORNO (T.N.R)	57
6.4	INTERRUPCIÓN TEMPORAL DEL AMAMANTAMIENTO (ITA).	59
6.5	PORCENTAJE DE PREÑEZ AL PRIMERO SERVICIO.	60
6.6	PORCENTAJE DE PREÑEZ AL SEGUNDO SERVICIO.	60
6.7	SERVICIO POR CONCEPCIÓN (S/C).	61
6.8	DIAS ABIERTOS (D.A)	62
6.9	COSTO POR TRATAMIENTO.	64
7.	CONCLUSIONES	66
8.	RECOMENDACIONES	68
	BIBLIOGRAFÍA	70
	ANEXOS	58

## LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1 Índices reproductivos más comunes y sus valores óptimos bajo circunstancias ideales.	35
Cuadro 2 Estado productivo de los animales Hacienda El Rancho.	38
Cuadro 3 Indicadores productivos	47
Cuadro 4 Objetivos productivos y reproductivos trazados para la Hacienda El Rancho.	48
Cuadro 5 Estructura de costos en etapa de cría y ceba en ganado de carne en Colombia.	49
Cuadro 6 Indicadores económicos (\$) en cría y ceba en ganado de carne en Colombia.	50
Cuadro 7 Protocolo de sincronización de ondas foliculares.	52
Cuadro 8 Respuesta de los tratamientos hormonales en la inducción de celo en vacas brahmán.	56
Cuadro 9 Prueba de tukey al 5% para los intervalos de tiempo en horas desde la aplicación de los tratamientos hormonales hasta la presentación del celo.	57
Cuadro 10 Tasa de retorno celo de las vacas brahmán.	58
Cuadro 11 Porcentaje de preñez al primero servicio en vacas brahmán tratadas con <i>DIB</i> <sup>®</sup> y <i>CRESTAR</i> <sup>®</sup>	60
Cuadro 12 Porcentaje de preñez al segundo servicio en vacas brahmán tratadas con <i>DIB</i> <sup>®</sup> y <i>CRESTAR</i> <sup>®</sup>	61
Cuadro 13 Servicio por concepción para cada tratamiento.	61
Cuadro 14 Días abiertos de las vacas brahmán, grupo inducido y grupo no inducido.	63

Cuadro 15 costos (\$) de los protocolos <i>DIB®</i> y <i>CRESTAR®</i>	64
Cuadro 16 Costos por tratamientos y vacas preñadas (\$)	65

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Representación esquemática de variaciones en las dos principales hormonas que regulan el ciclo estral en bovinos.	26
Figura 2 Dinámica folicular durante el anestro post-parto y primer ciclo estral de una vaca cebú	29
Figura 3 Áreas anatómicas utilizadas para la evaluación de la condición corporal en vacas de carne.	43

## LISTA DE GRAFICAS

	<b>Pág.</b>
Gráfica 1 Categorización del periodo de lactancia hacienda el rancho.	40
Gráfica 2 Distribución de celos en respuesta a los tratamientos de sincronización.	56

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo A Manejo de áreas de pastoreo y lotes de ganado.	58
Anexo B Datos generales de la hacienda El Rancho, peso al nacimiento.	59
Anexo C Datos generales de la hacienda El Rancho, peso al destete.	60
Anexo D Programa hembras de la hacienda El Rancho.	61
Anexo E Evidencias fotograficas.	62

## RESUMEN

**TÍTULO:** EFECTO DE DOS FUENTES DE PROGESTÁGENOS SOBRE LA RESPUESTA DEL ESTRO Y LOS PARAMETROS REPRODUCTIVOS EN HEMBRAS DE LA RAZA BRAHMÁN DE LA HACIENDA EL RANCHO, MUNICIPIO DE LA ESPERANZA-NORTE DE SANTANDER.\*

**AUTOR:** ADRIANA CAROLINA MELÉNDEZ ARENALES \*\*

**PALABRAS CLAVES:** Crestar<sup>®</sup>, CIDR-B<sup>®</sup>, inseminación artificial a término fijo (IATF), progestágenos.

### DESCRIPCION:

El objetivo del trabajo fue el de evaluar la eficiencia dos protocolos de sincronización, a base de progesterona en la reactivación ovárica posparto en 36 vacas Brahmán en anestro posparto con 75 a 160 días de paridas y una condición corporal (CC) de 5.3 a 6.7 en la escala de 1 a 9, con edades comprendidas entre 4 y 6 años y promedio de 1.19 partos (Desv. Est. 0,40), bajo un sistema de pastoreo con una interrupción temporal del amamantamiento. La población fue distribuida completamente al azar, con tres tratamientos y tres repeticiones para cada tratamiento. Se empleó el análisis de varianza ANOVA, utilizando la prueba de Tukey con base en un nivel de significancia estadístico del 5%. Tratamiento Testigo, al grupo de hembras no inducidas (n=12) vacas se mantuvieron en una pradera acompañadas de un toro calentador (vasectomizado). Se realizó ITA por 11 días, donde los terneros se amamantaron de las siguiente manera: el día 0 por la mañana, el día 2 por la tarde, el día 5 por la mañana, el día 8 por la tarde y el día 11 se reunieron con sus madres por la tarde. Tratamiento 1 (n=12) – iniciando se colocó un dispositivo intravaginal (DIB<sup>®</sup>) de progesterona por 9 días más 2 cm de benzoato de estradiol (BE) vía intramuscular, al día 5 se aplicó vía intramuscular 1 cm de cloprostenol y 1,7 cm de Folligòn, 9 días después se retiró el dispositivo e inició con la interrupción temporal de amamantamiento por 72 horas. Tratamiento 2 (n=12) – iniciando se colocó el implante auricular Crestar<sup>®</sup> mas solución inyectable, al día 6 se aplicó vía intramuscular 1 cm de cloprostenol y 1.7 cm de Folligòn, 9 días después de retiró el implante e inicio con la interrupción temporal del amamantamiento por 72 horas.

---

\*Trabajo de Grado.

\*\* Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Programa de Zootecnia. Director: Edwin Daniel Therán Anaya, MV.

## ABSTRACT

**TITLE:** EFFECT OF TWO PROGESTOGENS OVARIAN REVIVAL IN COWS OF 75 TO 160 DAYS POSTPARTUM WITH TEMPORARY INTERRUPTION OF BREASTFEEDING (TIB) IN THE AGRICULTURAL COMPANY EL RANCHO, MUNICIPALITY OF LA ESPERANZA - NORTE DE SANTANDER\*\*.

**AUTHOR:** ADRIANA CAROLINA MELENDEZ ARENALES\*\*

**KEYWORDS:** Crestar®, DIB®, Fixed-Term Artificial Insemination (FTAI), progestins, days open (DO), service per conception (S / C), Return Rate (RR), Pregnancy Rate (%PR) Temporary Interruption of Breastfeeding (TIB).

### DESCRIPTION:

The objective of this work was to evaluate the efficiency of two synchronization protocols, based on progesterone in postpartum ovarian resumption on 36 Brahman cows with postpartum anoestrus 75-160 days postpartum and body condition (BC) from 5.3 to 6.7 in the scale of 1-9, with ages between 4 and 6 years old and averaged 1.19 births (Std. Dev. 0.40) under a grazing system with a temporary interruption of breastfeeding. The population was fully distributed at random, with three treatments and three replicates for each treatment. The ANOVA was used, utilizing the Tukey test based on a statistical level of significance of 5%. Treatment Witness, a group of female non-induced (n = 12) cows were kept in a pasture accompanied by a heater bull (vasectomized). TIB was performed for 11 days, where calves are nursed in the following way: Day 0 in the morning, day 2 in the afternoon, the 5th in the morning, the 8th in the afternoon and met on the 11th with their mothers in the afternoon. Treatment 1 (n = 12) - starting an intravaginal device (DIB®) progesterone for 9 days 2 cm of estradiol benzoate (EB) intramuscularly, on day 5 was placed intramuscularly cloprostenol 1 cm and 1.7 cm of Folligon was applied, 9 days after the device was removed and started to temporary interruption of breastfeeding for 72 hours. Treatment 2 (n = 12) - initiating the ear implant Crestar® was placed plus injectable solution, on 6th day was applied intramuscularly cloprostenol 1 cm and 1.7 cm Folligon, 9 days after the device was removed and started to temporary interruption of breastfeeding for 72 hours.

---

\*Bachelor thesis

\*\* Instituto de Proyección Regional Y Educación a Distancia. Programa de Zootecnia. Director: Edwin Daniel Therán Anaya, MV.

## INTRODUCCIÓN

La eficiencia reproductiva del ganado cebú es muy importante, pues marca en términos generales la eficiencia productiva de los animales del hato, ya que se relaciona con la presencia de partos regulares del animal. Existe coincidencia entre un gran número de autores que el intervalo entre partos (IEP), es una de las mejores formas de evaluar la eficiencia reproductiva. La nutrición de la vaca que se refleja externamente por su condición corporal y el amamantamiento o la presencia del ternero al píe, son las mayores causas que determinan la recuperación de la actividad ovárica luego del parto en el ganado *Bos indicus*.

Muchos países del mundo comparten el concepto de que Colombia se ha convertido en una potencia como criadores de ganado Brahmán, y por esto se visualiza como uno de los principales mercados de los programas de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), productos hormonales, dosis, días de aplicación etc., por esta razón es necesario ajustar esta tecnología a las condiciones de Colombia y de nuestra raza, para que los resultados sean los mejores y las ganancias se vean reflejadas en más litros de leche y más kilos de carne.

El principal objetivo de la investigación es evaluar dos métodos de sincronización de ondas foliculares (Implante auricular Crestar® y dispositivo intravaginal DIB®) en la empresa “El Rancho”, ganadería dedicada a la producción de carne y cría de animales de gran potencial genético. Estos protocolos se convierten en una alternativa de manejo que permite mejorar el núcleo de vacas problema en la finca, optimizando de esta manera los indicadores productivos y reproductivos, que permite obtener crías más temprano, teniendo en cuenta que la edad del

ternero es un determinante importante del peso al destete; la parición temprana por inseminación artificial produce un ternero promedio más pesado que los obtenidos por monta natural, además el peso de los terneros se incrementa debido al progreso genético logrado por la utilización de toros de genética superior comparados con los usados normalmente por monta natural.

## **1. PROBLEMA**

### **1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

En la actualidad, uno de los mayores problemas que afectan los parámetros económicos en los hatos, son los índices de eficiencia reproductiva (López., 2006). El conocer las metas reproductivas de la empresa “El Rancho”, y en detalle los parámetros reproductivos generales de la hacienda (intervalo entre partos de 369 días con un promedio de 73.6 días abierto con una tasa de natalidad del 85%), compone la diferencia con el núcleo de animales problema que causan niveles de pérdidas enmarcadas en el componente económico, debido a que no todo el hato cumple con el objetivo trazado, teniendo que entrar a disminuir la brecha entre el lote general y el lote problema. La baja fertilidad disminuye el número de partos y por lo tanto el número de vacas en lactancia; No obstante es necesario que se produzca el parto para el inicio de una lactancia. Por consecuente se disminuye el número de terneros nacidos, perturbando el número de vaquillonas para reposición, terneros para la venta, alterando los cronogramas de nacimientos, destetes, ciclo de levantes y época de comercialización. Esta situación nos indica que el núcleo problema presenta una mayor amplitud de los parámetros reproductivos de la empresa.

## 2. JUSTIFICACIÓN

El ganado *Bos indicus* ha contribuido en forma significativa a la industria de la carne y la leche en las zonas tropicales y subtropicales del mundo. Esta raza se ha difundido ampliamente en todas estas regiones, debido a su gran adaptación a estos ambientes, donde el estrés por altas temperaturas, humedad, ectoparásitos y forrajes de baja calidad son mayores, convirtiéndolos sin ninguna duda en animales más resistentes. La raza brahmán se caracteriza por presentar un comportamiento reproductivo negativo, que se ha demostrado por la presencia de anestros prolongados, lo cual trae como consecuencia un incremento en el número de días abiertos dificultando la meta productiva de tener un ternero por vaca anualmente. Para lograr este objetivo la vaca después de haber pasado por una gestación en promedio de 283 días, debe estar nuevamente preñada a los 82 días pos parto, logrando de esta forma tener un ternero cada 365 días en promedio.

En condiciones de pastoreo la realidad es otra, muchas de estas vacas recuperan su condición cíclica normalmente entre 217 y 278 días después de parir, reflejando en sus registros intervalos entre partos de 17 a 19 meses. Esta situación nos indica que el anestro en estos animales se cataloga como uno de los principales factores productivos que afecta los intereses económicos de una empresa ganadera.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el efecto de dos progestágenos en el reinicio de la actividad ovárica con interrupción temporal del amamantamiento (ITA) en vacas Brahmán con 75 a 160 días posparto, en la Empresa Agropecuaria “El Rancho”.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar el porcentaje de respuesta a la inducción y sincronización de celos a través de los parámetros reproductivos (%PP, SC, D.A) de cada tratamiento.
- Determinar la influencia de las técnicas de manejo de la biotecnología reproductiva utilizada en los distintos parámetros reproductivos (%PP, D.A, SC, Tasa de retorno celo post parto).
- Establecer los beneficios económicos que se logran en los animales sometidos a los tratamientos.

## 4. MARCO REFERENCIAL

### 4.1 MARCO TEORICO

**4.1.1 Anestro Post-Parto:** El anestro post – parto en vacas es definido como el tiempo después del parto en que el ciclo estral no ocurre, (Pareja y Gonzáles, 2006)<sup>1</sup>. El efecto combinado del estímulo de la mamada, las respuestas del comportamiento y las demandas nutricionales a causa de la lactancia, es causal del anestro en vacas de carne.

Durante el final de la gestación el eje hipotálamo-hipofisaria responde a la acción de un feedback negativo de los esteroides placentarios y ováricos (progesterona y estrógenos). Esto resulta de una acumulación de FSH en la hipófisis anterior, suprimiendo su liberación y agotando las reservas de LH provocando el bloqueo de la actividad ovárica (Yavas et al., 2000)<sup>2</sup>. Después del parto, las concentraciones plasmáticas normales de hormona FSH y la primera onda folicular ocurre 2 a 7 días posparto, Sin embargo, la primera ovulación ocurre más tarde y sólo raramente del folículo dominante de la primera onda folicular (Bó et al., 2005).

El proceso de involución uterina comienza a ser aparente cerca del día 3 o 4 posparto. La involución de los cuernos antecede a la de la cérvix. Los cuernos se acortan, pero permanecen engrosados hasta finalizar la segunda semana, en que

---

<sup>1</sup> PAREJA, Rafael y GONZÁLEZ, Rodrigo. Determinación del efecto de la inseminación artificial inducida a tiempo fijo, con dos protocolos de sincronización en vacas sometidas al destete precoz en los llanos orientales. Trabajo de grado Médico Veterinario. Bogotá: Universidad de La Salle, 2006. 45-47 p.

<sup>2</sup>YAVAS Y, Walton JS. Postpartumacyclicity in suckled beef cows: a review. Cánada: Theriogenology, 2000. 54:25-55 p.

se completa la involución detectable clínicamente. La cérvix involuciona muy lentamente y se completa al final de la tercera semana (Zemjamis, 1990)<sup>3</sup>. La localización de la cérvix, durante la primera semana posparto, es en la porción craneal de la cavidad pelviana; después del día 25 posparto el diámetro cervical es mayor que el diámetro del cuerno que desarrolló la gestación, en este momento, la mayoría de las vacas tienen el útero retraible, es decir, que puede ser retraído a la cavidad pelviana por manipulación rectal (Hincapié et al., 2002)<sup>4</sup>.

La primera ovulación posparto ocurre sin la exposición previa a progesterona (P4) por ausencia de un cuerpo lúteo (CL), por lo que probablemente sea la causa de una deficiente manifestación del celo en el primer ciclo (Giraldo et al., 2005)<sup>5</sup>. Según Stagg, Aparentemente la exposición a P4 parece ser un pre-requisito para una expresión normal del celo y para una fase luteal normal. (Stagg et al., 1995)<sup>6</sup>.

El explosión de la P4 es un factor importante en la diferenciación normal de las células de la granulosa y el desarrollo post ovulatorio del cuerpo lúteo. Este mecanismo involucra el efecto del incremento de la frecuencia de los pulsos de LH sobre la producción de estrógenos foliculares, desarrollo de los receptores de LH y luteinización (Roche et al.,1991)<sup>7</sup>.

El hecho de que tome alrededor de 3 ciclos posparto antes de que la intensidad del celo alcance su pico, es relativamente poco importante en la mayoría de las

---

<sup>3</sup> ZEMJAMIS, Roberto. Reproducción animal, diagnóstico y técnicas terapéuticas. México: Limusa, 1990. 325p.

<sup>4</sup> HINCAPIÉ, Jorge y BLANCO Esteban. Trastornos reproductivos en la hembra bovina. Trabajo de grado Ingeniero Agrónomo. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, 2002. 225 p.

<sup>5</sup>GIRALDO CA, Ruiz ZT, RESTREPO LF, OLIVERA M. Temporary suckling interruption (TSI) in zebu cows and effect in the ovary function: En Revista Veterinaria REDVET. Diciembre, 2005. Vol. 6, No 12.

<sup>6</sup>STAGG K, Diskinmg, Sreenan JM, Roche JF. Follicular development in long-term anoestroussuckler beef cows fed two levels of energy postpartum. En: AnimReprod Sci. January, 1995. Vol. 1, 38: 58 p.

<sup>7</sup> ROCHE JF, Boland, MP. Turnover of dominant follicles in cattle of different reproductive states. New York: Theriogenology, 1991. 35:81-90 p.

vacas, ya que el tercer ciclo comenzaría alrededor de la octava o novena semana posparto, lo que coincidiría con el fin del periodo de espera voluntario (PEV).

**4.1.2 Anestro Post-Parto en vacas Cebú:** En condiciones tropicales, las vacas cebú, muestran un patrón de comportamiento reproductivo caracterizado por anestro prolongado, debido a un retorno tardío a la ciclicidad, lo cual trae como consecuencia un incremento en el número de días abiertos y disminución de la eficiencia productiva representada en crías por año (Henaó, Olivera y Maldonado, 2000)<sup>8</sup>.

Las vacas cebú tienen limitada su capacidad de concebir un nuevo ternero por un tiempo

Variable, sin embargo la recuperación orgánica es muy rápida, iniciando sus ciclos ováricos en las dos semanas posteriores al parto, los autores Giraldo y Ruíz establecieron que la formación del primer folículo dominante después del parto y detectado por ultrasonografía en vacas cebú manejadas de manera extensiva en las zonas tropicales se observaba entre los días 26 y 78 (Giraldo et al., 2000)<sup>9</sup> y (Ruíz et al., 1999)<sup>10</sup>. El autor Henaó, reportan el primer estro posparto en vacas Gyr y cruzadas de tan solo 20 a 30 días, lo cual hace pensar que las razas cebuínas tiene la capacidad para iniciar tempranamente la actividad reproductiva como lo hacen las vacas de la razas taurinas (Henaó et al., 2002)<sup>11</sup>.

---

<sup>8</sup> HENAO Gilberto, OLIVERA Ángel, MALDONADO, Jose. Follicular dynamics during postpartum anestrus and the first estrous cycle in suckled or non- suckled Brahman (*Bosindicus*) cows. En: AnimReprodSci. March, 2002. Vol. 13, No 3, 63: 70:127-136 p.

<sup>9</sup>HENAO, Gill y TRUJILLO, Leonardo. Reactivación ovárica posparto en bovinos. Trabajo de grado Agrónomo. Colombia: Universidad Nacional. Facultad Nacional de Agronomía, 2001. 54 p.

<sup>10</sup> RUIZ ZT, Olivera M. Ovarian follicular dynamics in suckled zebu (*Bosindicus*) cows monitored by real time ultrasonography. En: Producción animal. Agosto, 1999. Vol. 7, 54: 71-72 p.

<sup>11</sup>HENAO Gilberto, OLIVERA Ángel, MALDONADO, Jose. Follicular dynamics during postpartum anestrus and the first estrous cycle in suckled or non- suckled Brahman (*Bosindicus*) cows. En: AnimReprodSci. March, 2002. Vol. 13, No 3, 63: 70:127-136 p.

En la mayoría de las vacas cebú, la ovulación ocurre a partir de la segunda a décima onda folicular posparto (Bó, 2005)<sup>12</sup>. Según Stagg, citado por Gallegos se observan 6,8 a 10,6 ondas de crecimiento folicular antes de que se produzca la primera ovulación (Stagg et al., 1995)<sup>13</sup>, citado por (Gallegos et al., 2001)<sup>14</sup>. De acuerdo a Butler, citado por Montañó, las vacas productoras de carne que amamantan su ternero en pastoreo; solamente el 10% de ellas ovulan en sus primeras ondas foliculares y los folículos de la primera onda generalmente no alcanzan el tamaño ovulatorio, que para el caso de ganado cebú estaría entre 11.6 y 12.1 mm y en ganado cruzado entre 15 y 20 mm. (Figueiredo et al., 1997)<sup>15</sup>; Gallegos et al., 2001); (Montañó et al., 2005)<sup>16</sup>.

**4.1.3 Fisiología del ciclo estral:** El ciclo estral se define como el periodo de tiempo comprendido desde la aparición de un estro hasta el comienzo del siguiente, o bien, el intervalo de tiempo comprendido entre dos ovulaciones, designándose el primer día del ciclo (día 0) aquel que coincide con la aparición del estro. Los autores Dejarnette, M. y Nebel, expresan en una hembra no gestante, estos cambios ocurren cada 18 a 21 días; esta periodicidad se llama ciclo estral, (Dejarnette, M. y Nebel, R. 2006)<sup>17</sup>.

El control del ciclo estral se lleva a cabo en el hipotálamo pituitaria - eje, a través de la liberación de GnRH, LH y FSH, y por las hormonas producidas en los ovarios

---

<sup>12</sup>BÓ GA, Cutaia. Estrategias para incrementar la preñez en vacas en anestro. Argentina: Universidad Católica de Córdoba. Facultad de ciencias agropecuarias, 2005. 464- 470p.

<sup>13</sup>STAGG K, Diskinmg, Sreenan JM, Roche JF. Follicular development in long-term anoestroussuckler beef cows fed two levels of energy postpartum. En: AnimReprod Sci. January, 1995. Vol. 1, 38: 58 p.

<sup>14</sup>GALLEGOS SJ, Pérez HP, Sánchez C. Anestro posparto y alternativas de amamantamiento en vacas doble propósito en trópico. En: Investigación agropecuaria sanidad animal, 2001. Vol. 16, No. 2, 257-267 p.

<sup>15</sup>FIGUEIREDO RA, BARROS CM, PINHEIRO OL, SOLEJ MP. Ovarian follicular dynamics in Nelore breed (Bosíndicus) cattle. Brazil: Theriogenology, 1997. 47:1489-1505 p

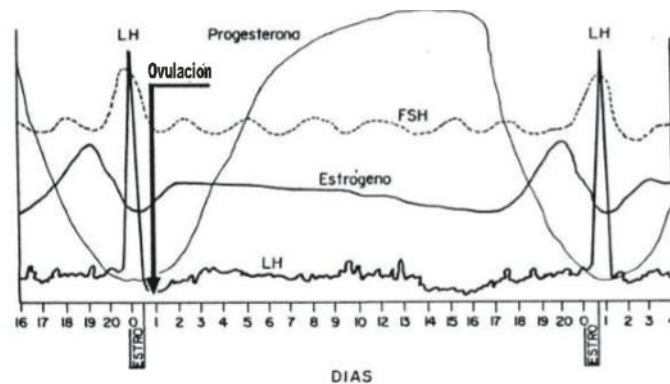
<sup>16</sup>MONTAÑO, Esteban. ¿Por qué no ovulan los primeros folículos dominantes de las vacas cebú posparto en el trópico colombiano?. En: Revista Colombiana Científica Pecuaria. Julio, 2005. Vol 18, No. 2, 127-135 p.

<sup>17</sup>DEJARNETTE, Marbel. Y NEBEL, Roberto. Anatomía y Fisiología de la Reproducción Bovina. USA: SelectReproductiveSolutions, 2006. 16 p.

(estrógeno y progesterona). Según Callejas, las fases y acontecimientos que suceden en el ciclo estral son: Fase folicular o de regresión lútea (proestro) Fase periovulatoria (estro y metaestro) Fase luteal (diestro), (Callejas, S. 2005)<sup>18</sup>.

El día 0 del ciclo estral es el día del celo, signo visible a simple vista; sin embargo desde el punto de vista fisiológico, la descripción se realizará a partir de la destrucción del cuerpo lúteo y finalizará en la pérdida del cuerpo lúteo del próximo ciclo.

**Figura 1 Representación esquemática de variaciones en las dos principales hormonas que regulan el ciclo estral en bovinos.**



Fuente: [www.cnpqc.embrapa.br/.../doc/doc48/03fig5.jpg](http://www.cnpqc.embrapa.br/.../doc/doc48/03fig5.jpg)

Como se muestra en el esquema anterior el ciclo estral está regido por la acción de los estrógenos y la progesterona que hacen de este un ciclo completo; además comprende las siguientes fases:

a. Fase folicular o de regresión lútea (proestro): este período, cuya duración es de 3 días, comienza con la regresión del cuerpo lúteo del ciclo anterior y finaliza con

<sup>18</sup>CALLEJAS, Sigifredo. Fisiología del ciclo estral bovino. Honduras: UNLZ Y SYNTEX S.A., 2005. 83-86 p.

la manifestación de celo. Al producirse la destrucción del cuerpo lúteo tenemos una caída en los niveles de progesterona y posteriormente una pérdida de tejido luteal, siendo la PGF2alfa de origen uterino el principal agente luteolítico.

Como consecuencia de la caída de los niveles de progesterona, disminuye el feed back negativo que dicha hormona tenía a nivel hipotalámico y comienzan a aumentar la frecuencia pulsátil de las hormonas gonadotróficas (FSH y LH) y se estimula el crecimiento folicular con el desarrollo de un gran folículo y el aumento en los niveles de estradiol. Cuando los estrógenos alcanzan cierto nivel, se estimula la receptividad al macho y comienza el período de celo o estro.

b. Fase periovulatoria (estro y metaestro): esta fase se desencadenan todos los cambios que permiten la ovulación y comienzo de la formación del cuerpo lúteo. Durante esta fase, los estrógenos en altas concentraciones alcanzan el umbral de estimulación del centro cíclico hipotalámico, estimulando a las neuronas hipotalámicas a producir el pico de GnRH y en consecuencia el pico de LH. Con respecto a la FSH, disminuye su secreción, consecuencia del feed back negativo estrogénico y de la inhibina, con excepción del momento en que se produce el pico preovulatorio de LH, en que puede aparecer un pico de FSH. Posteriormente, 4 a 12 horas después de la onda de LH, se incrementan la concentración basal y la amplitud de los pulsos de FSH, relacionándose esto con la primera onda de crecimiento folicular. Luego de 12 a 24 horas de comenzado el celo, el sistema nervioso de la vaca se torna refractario al estradiol y cesan todas las manifestaciones psíquicas del mismo.

El período inmediato a la finalización del celo, es el metaestro (6 días). En este período ocurre la ovulación de la vaca, a diferencia de las otras especies que lo hacen durante el celo, y comienza la organización celular y desarrollo del cuerpo

lúteo. La ovulación ocurre 28 a 32 horas de iniciado el celo y es desencadenada por el pico preovulatorio de LH. A la ovulación sigue hemorragia profunda y el folículo se llena de sangre convirtiéndose en cuerpo hemorrágico.

En la formación del cuerpo lúteo (luteinización) se producen una serie de cambios morfológicos y bioquímicos que permiten que las células foliculares se transformen en células luteales, cambios que finalizan al séptimo día con un cuerpo lúteo funcional.

c. Fase luteal (diestro): esta fase se caracteriza por el dominio del cuerpo lúteo. El mantenimiento del cuerpo lúteo, así como la síntesis de progesterona está ligada a la hormona LH que es progestero-trófica y luteo-trófica. Otras hormonas que intervendrían en la síntesis de progesterona, son la FSH y la PGF2 alfa. La FSH se uniría a receptores ubicados en el cuerpo lúteo y provocaría un aumento en la secreción de progesterona. En lo referente a la PGF2 alfa además de estimular a las células luteales para producir progesterona, aumentaría el flujo sanguíneo a nivel ovárico con el efecto positivo que esto significa sobre la síntesis y secreción de progesterona.

El cuerpo lúteo permanece funcional hasta el día 15- 20, después del cual comienza a regresionar en preparación para un nuevo ciclo estral (Callejas S, 2005)<sup>19</sup>.

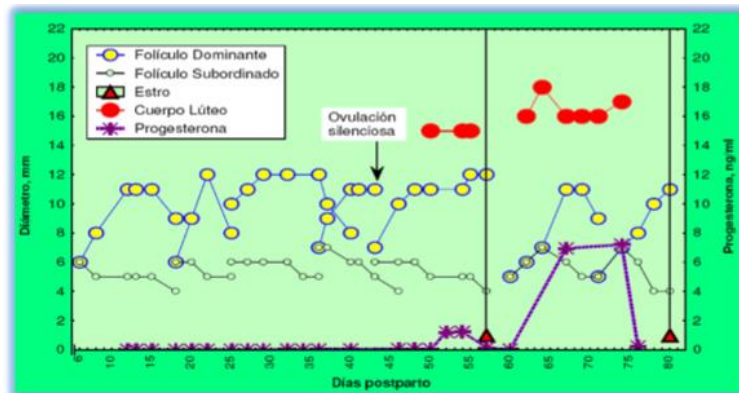
**4.1.4 Dinámica folicular:** Se conoce como dinámica folicular al proceso de crecimiento y regresión de folículos antrales que conducen al desarrollo de un folículo preovulatorio. Entre 1 y 4 ondas de crecimiento y desarrollo folicular

---

<sup>19</sup>Ibid.

ocurren durante un ciclo estral bovino, y el folículo preovulatorio deriva de la última.

**Figura 2 Dinámica folicular durante el anestro post-parto y primer ciclo estral de una vaca Cebú**



Fuente: HENAO, G., Trujillo, L.E. Reactivación ovárica posparto en bovinos. Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín. Vol. 54 No. 1 y 2. 2001.

En la figura anterior se observa el surgimiento temprano de actividad folicular con formación de un folículo dominante a partir de la segunda semana post - parto; formación de ondas secuenciales con atresia del folículo dominante; primera ovulación silenciosa; primer cuerpo lúteo de media corta; primer aumento de progesterona con bajo nivel; segunda ovulación acompañada de estro; segundo cuerpo lúteo normal, productor de niveles de progesterona, tercera ovulación acompañada de estro(Henao, G. y Trujillo, L.E. 2001)<sup>20</sup>.

Para describir la dinámica folicular bovina es necesario definir conceptos de reclutamiento, selección y dominancia:

<sup>20</sup>HENAO, Gill y TRUJILLO, Leonardo. Reactivación ovárica posparto en bovinos. Trabajo de grado Agrónomo. Colombia: Universidad Nacional. Facultad Nacional de Agronomía, 2001. 54 p.

Reclutamiento: es el proceso por el cual una cohorte de folículos comienza a madurar en un medio con un aporte adecuado de gonadotrofinas que le permiten avanzar hacia la ovulación.

Selección: Es el proceso por el cual un folículo es elegido y evita la atresia con la posibilidad de llegar a la ovulación.

Dominancia: Es el proceso por el cual el folículo seleccionado domina ejerciendo un efecto inhibitorio sobre el reclutamiento de una nueva cohorte de folículos. Este folículo alcanza un tamaño marcadamente superior a los demás, es responsable de la mayor secreción de estradiol y adquiere la capacidad de continuar su desarrollo en un medio hormonal adverso para el resto de los folículos.

La causa por la cual regresa el folículo dominante de las primeras ondas (1 de 2 ondas y 2 de 3 ondas) sería la presencia de una baja frecuencia de los pulsos de LH debido a los altos niveles de progesterona, que provocarían una menor síntesis de andrógenos y en consecuencia una menor síntesis de estradiol que iniciarían la atresia folicular.

Las tres fases de la Dinámica Folicular son: Ovogénesis y foliculogénesis en la fase prenatal, el proceso de la foliculogénesis y la última fase de la foliculogénesis que son las ondas foliculares. Los conceptos mencionados anteriormente nos permiten explicar el "cuándo, cómo y por qué" de los métodos de sincronización de celos.

#### **4.1.5 Factores que afectan la fertilidad**

**4.1.5.1 Nutrición:** La inadecuada alimentación a la que son sometidos los animales que pastorean en los climas tropicales y subtropicales, es una de las principales causas que disminuyen la fertilidad y producen resultados negativos en los programas de IATF que se establecen en estas zonas (Osorno., 2008)<sup>21</sup>.

El autor Hafez, reportan que los bajos niveles de energía causan inactividad ovárica y anestro en vacas de engorde que amamantan. Smith citado por Hafez, proponen que un balance energético negativo deprime la actividad ovárica al inhibir la secreción pulsátil de LH, (Hafez et al., 1996)<sup>22</sup>.

**4.1.5.2 Condición corporal:** El concepto de condición corporal (CC) se asimila al de estado corporal, es decir, al nivel de reservas corporales que el animal dispone para cubrir los requerimientos de mantenimiento y producción. La CC al parto está altamente correlacionada con el estado de la vaca en el último tercio de la gestación. Generalmente pierde medio punto en su condición corporal al momento de parir, y para mantener su estado hasta que reciba servicio deberá proveerse una alimentación, cuya calidad y disponibilidad cubra todos sus requerimientos.

**4.1.5.3 El amamantamiento:** Según los autores Pareja y González, indican que el estímulo del amamantamiento y la lactancia afectan la reproducción en dos formas: Primero: los intervalos cortos de mamadas alargan el intervalo post – parto. Esto puede reducir e impedir la preñez durante el período de monta en el año que ocurre el amamantamiento, siendo esto más evidente en vacas delgadas

---

<sup>21</sup>OSORNO Roberto. Anestro posparto, principal factor que interfiere en la eficiencia reproductiva del ganado bovino criado en condiciones de trópico bajo. En: Revista genética bovina Colombiana. Febreo, 2008. Vol. 2, 20-24 p.

<sup>22</sup>HAFEZ E.S.E. Reproducción e inseminación artificial en animales. Sexta edición. México D.F.: Interamericana, 1996. 247-250 p.

o de primer parto. En segundo lugar una lactancia prolongada puede tener un efecto indirecto en la reproducción al reducir la condición corporal de la vaca. Si la vaca no gana condición corporal suficiente, la preñez se verá impedida o retardada durante el año siguiente a la lactación, (Pareja y González en el 2006)<sup>23</sup>.

La prolactina es la hormona indispensable en la síntesis láctea en los animales. Tiene un efecto negativo a nivel del hipotálamo, inhibiendo la liberación de GnRH y la secreción de LH. Se expone como el principal factor antigonadotrópico otro factor modulador del eje hipotalámico-hipofisis en el puerperio, es el aumento de la sensibilidad a la retroalimentación negativa del estradiol en el pulso generador de GnRH, lo cual se ve potencializando por el amamantamiento (Osorno., 2008)<sup>24</sup>.

**4.1.5.4 Relación vaca-ternero:** El autor Williams, indican que la falta de ovulación después del parto no dependen únicamente de las señales somato sensoriales causadas a la glándula mamaria por el ternero (amamantamiento), si no que existen otros factores, como la visión, el olfato, el acicalamiento o la sola presencia física del ternero, que son capaces de inhibir la actividad reproductiva posparto (Williams et al.,1996)<sup>25</sup>. El autor Vikercitado por Gallegos, establecieron que un periodo de 24 horas de contacto vaca y cría después del parto es suficiente para que se establezca la unión vaca-ternero, bloqueando así el pulso generador de GnRH, haciendo que la vaca permanezca en un estado anovulatorio, (Gallegos et al., 2001)<sup>26</sup>.

---

<sup>23</sup>PAREJA, Rafael y GONZÁLEZ, Rodrigo. Determinación del efecto de la inseminación artificial inducida a tiempo fijo, con dos protocolos de sincronización en vacas sometidas al destete precoz en los llanos orientales. Trabajo de grado Médico Veterinario. Bogotá: Universidad de La Salle, 2006. 45-47 p.

<sup>24</sup>OSORNO Roberto. Anestro posparto, principal factor que interfiere en la eficiencia reproductiva del ganado bovino criado en condiciones de trópico bajo. En: Revista genética bovina Colombiana. Febreo, 2008. Vol. 2, 20-24 p.

<sup>25</sup>WILLIAMS G, Gasal OS, Guzmán GA, Stanko RL. Mechanisms regulating suckling- mediated anovulation in the cow. En: AnimReprod Sci. September, 1996. Vol. 9, 42 p.

<sup>26</sup>GALLEGOS SJ, Pérez HP, Sánchez C. Anestro posparto y alternativas de amamantamiento en vacas doble propósito en trópico. En: Investigación agropecuarias animal, 2001. Vol. 16, No. 2, 257-267 p.

**4.1.5.5 Patologías:** Las principales patologías que provocan insuficiencia reproductiva se desencadenan seguidas al parto como lo son la retención placentaria (RP), es definida como la falla en la expulsión de las membranas fetales, comúnmente conocidas como placenta (Sevinga et al, 2002)<sup>27</sup>; La metritis, es la inflamación e infección del miometrio; endometritis, es la inflamación e infección del endometrio que puede ser causada por una retención placentaria o por la contaminación del útero, se le denominan “vacas sucias”; prolapso uterino, es cuando el útero es expulsado a través del canal del parto y comprende generalmente la eversión del cuerno uterino grávido o del útero provocando que la mucosa queda expuesta al medio ambiente contaminado.

**4.1.6 Interrupción temporal de amamantamiento:** La interrupción temporal del amamantamiento (ITA), es una práctica que se viene utilizando en algunas ganaderías cebuínas desde los años de 1970 (Bó et al., 2005)<sup>28</sup>, que consiste en la separación de los terneros lactantes de sus madres a partir de 60, 90 ó más días postparto, por periodos variables de tiempo (48,72 ó 96 horas) o intervalos de tiempo horas al día, con el fin de inducir el estro y la ovulación y disminuir el período de anestro postparto (Henaó et al., 2000)<sup>29</sup>. La finalidad de esta práctica de manejo es la reactivación del pulso generador de GnRH, al suspender los efectos bloqueadores de la prolactina, liberada por los estímulos de la succión que produce el ternero al alimentarse y también por el fenómeno que causa su presencia al lado de su madre (Montaño et al., 2005)<sup>30</sup>

---

<sup>27</sup>SEVINGA, M., Hesselink, J.W., Barkema, H.W. Reproductive performance of Friesian mares after retained placenta and manual removal of the placenta. USA: Theriogenology, 2002. 57 p.

<sup>28</sup>BÓGA, Cutaiá. Estrategias para incrementar la preñez en vacas en anestro. Argentina: Universidad Católica de Córdoba. Facultad de ciencias agropecuarias, 2005. 464- 470p.

<sup>29</sup>HENAO, Emilio y VÁZQUEZ Julio. Cambios en la dinámica folicular en vacas cebú anéstricas sometidas a suspensión temporal de la lactancia. En: Revista Colombiana Científica Pecuaria. Abril, 2000. Vol. 13, No. 2, 121-127 p..

<sup>30</sup>MONTAÑO, Esteban. ¿Por qué no ovulan los primeros folículos dominantes de las vacas cebú posparto en el trópico colombiano?. En: Revista Colombiana Científica Pecuaria. Julio, 2005. Vol 18, No. 2, 127-135 p.

**4.1.7 Parámetros Reproductivos y Productivos:** Los principales indicadores utilizados normalmente para definir el estado reproductivo de un hato son: son el intervalo entre partos, los días abiertos, la tasa de concepción, el número de servicios por concepción, el intervalo entre servicios, la eficiencia en la detección de calores, los días entre el parto y el primer servicio. De estos, el intervalo entre partos, los días abiertos y los servicios por concepción son los que mejor describen la eficiencia reproductiva de un hato (Pérez et la, 2003)<sup>31</sup>.

La eficiencia reproductiva de un animal a lo largo de su vida está determinada por la edad a la cual tiene su primer cría y por el intervalo entre cada parto subsecuente. Para lograr una óptima eficiencia se debe lograr que las vaquillas alcancen la pubertad a una edad de 15 a 21 meses, para que queden gestantes lo más rápido posible y que tengan su primer parto entre los 2 y 2.5 años de edad; además que las vacas tengan un intervalo entre los partos de 365 días o menos, considerando que la gestación tiene una duración de 275 a 290 días; las vacas deben quedar gestantes entre los 75 y 90 días postparto para conservar un intervalo entre partos de 12 meses (Córdova y Pérez, 2002)<sup>32</sup>.

---

<sup>31</sup>PÉREZ, Pedro y SÁNCHEZ, Camilo. Anestro postparto y alternativas de manejo en vacas de doble propósito en trópico. Trabajo de grado Zootecnista. México: Universidad Autónoma, 2003. 257 p.

<sup>32</sup>CÓRDOVA Ignacio, .Indicadores reproductivos de bovinos en el trópico mexicano y factores que lo determinan. En: Medicina Veterinaria. Marzo, 2002. Vol. 19, No. 3, 47-56 p.

**Cuadro 1 Índices reproductivos más comunes y sus valores óptimos bajo circunstancias ideales.**

Índice Reproductivo	Valor Óptimo	Valor que Indica Problema
Intervalo entre partos	12.5-13 meses	>14 meses
Promedio de días al primer celo observado	< 40 días	>60 días
Promedio de días de vacía al primer servicio	45 a 60 días	>60 días
Servicios por concepción	<1.7	>2.5
Índice de concepción al primer servicio en novillas	65 a 70%	<60%
Índice de concepción al primer servicio en vacas en lactancia	50 a 60 %	<40%
Vacas que conciben con menos de tres servicios	>90%	<90%
Vacas con un intervalo entre servicio de 18 a 24 días	>85%	<85%
Promedio de días de vacía	85 a 110 días	>140 días
Vacas vacías por más de 120 días	<10%	>15%
Duración del periodo seco	50 a 60 días	<45 o >70 días
Promedio de edad al primer parto	24 meses	<24 o > 30

Fuente: (Ortiz et al., 2005)<sup>33</sup>

<sup>33</sup>ORTIZ, Tomas. Manual para el manejo de bovinos productores de leche. Venezuela: GIRAZ, 2005. 4-5 p.

## 4.2 GENERALIDADES DE LA EMPRESA AGROPECUARIA

**NOMBRE DE LA EMPRESA:** HACIENDA EL RANCHO

**IDENTIDAD:** MARCA LA LLAVE

**4.2.1 Descripción de las características de la empresa:** La hacienda “El Rancho” tiene una extensión de 500 Ha, distribuidas así: 50Ha de montaña, 15 Ha en protección y cañadas, 5Ha en infraestructura, 85 Ha en cultivo de palma de aceite, 15 Ha en cultivo de Maíz y 330 Ha de pradera. Dedicada a la explotación ganadera, basada principalmente en la cría, levante y ceba de ganado Brahmán, practicada de manera semi-intensiva, con la implementación de técnicas apropiadas como los es, el pastoreo rotacional, basado en braquiaria y suplementación con silo, sal mineralizada, que arrojan buenos resultados e incrementan sosteniblemente su rendimiento y producción.

Es una empresa de patrimonio familiar, cuyos propietarios ha mostrado gran interés en mejorar la calidad y el manejo de su finca, cuenta con el apoyo de la asociación de criadores de ganado Cebú “**ASOCEBÚ**” al igual que personal capacitado para las labores inertes en la ganadería.

La hacienda el Rancho tiene como objetivo principal la producción bovina especializada en ganado de carne de la raza Brahmán Blanco y Rojo, vacas F1, dedicada a la producción de cría y levante; con el fin de garantizar la calidad productiva del hato y por ende la rentabilidad, aprovechando al máximo los recursos disponibles, sin ponerlos en riesgos.

**4.2.2 Recurso humano:** El personal que allí labora posee capacidad para el desempeño de diferentes labores, disponiendo de mano de obra calificada y no calificada, dependiendo de las actividades que se requiera en determinado momento; por consiguiente existen dentro de la empresa técnicas y métodos que llevan a mejorar día a día la eficiencia y productividad que la hacienda está en capacidad de demostrar.

Uno de los propietarios cumple las labores de administrador, quien se encarga del manejo de las finanzas y la toma de decisiones en el hato, en total se cuenta con 13 personas adicionales para las labores como: limpieza y embellecimiento, arreglo y adecuación de las praderas, manejo y actividades ganaderas.

**4.2.3 Recursos bióticos:** La productividad y rendimiento de las explotaciones ganaderas dependen de la persistencia del buen establecimiento de pastos y praderas (Anexo a.), las cuales son la materia prima fundamental para llevar este tipo de explotación. En la hacienda el rancho se cuenta con una capacidad de carga de 2.5 animales por hectárea (Ha), predominando las gramíneas en un 80% del género *BrachiariaDecumbens* y *Humidicola*, y en una baja proporción pasto estrella (*Cynodonlemfluensis*).

Se cuenta con cercas vivas, conformadas por leguminosas como matarratón (*Gliricidia sepium*), y algunos árboles de fin forestal (Caracolí (*Anacardium Excelsum*), Palma de cocotera (*Cocos nucifera*), Moncoro (*Cordia alliodora*), Nauno (*Pseudosamanea guachapele*), Guayacán rosado (*Tabebuia rosea*), Caucho (*Ficus*), Almendro (*Prunus dulcis*), Palma de aceite (*Elaeis guineensis*), Pardillo (*Cordia alliodora*), Limón swinglea (*Swinglea glutinosa*), Gallinero (*Pithecellobium dulce*), Jobo (*Spondias mombin*), Nim (*Azadirachta indica*) que proporcionan áreas de sombra y confort al animal.

**4.2.4 Animales:** Según el inventario del 28 enero del 2013 se cuenta con 707 ejemplares de las razas brahmán, Gyry vacas comerciales F1. Se Categoriza en grupos de animales según el estado productivo en el que se encuentran (Cuadro 2).

**Cuadro 2 Estado productivo de los animales hacienda el Rancho.**

<b>CATEGORÍA</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
Novillas de levante	57	8.96
Novillas de vientre	84	11.93
Vaca Horra	138	19.60
Vaca Parida con cría Hembra	94	13.35
Vaca Parida con cría Macho	67	9.51
Cría Hembra	126	17.89
Cría Macho	115	16.33
Toro	6	0.85
Toretos	13	1.84
Calentadores	4	0.56
Muertos	3	
<b>Total Animales</b>	<b>707</b>	

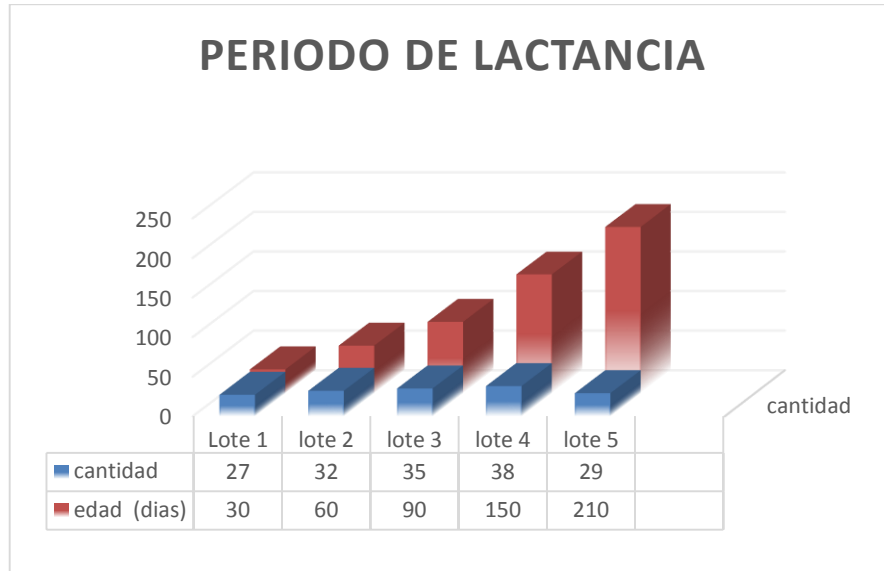
**4.2.5 Manejo productivo y reproductivo del hato:** El manejo reproductivo y productivo del ganado en la hacienda el Rancho, se presenta mediante lotes según el estado productivo o fisiológico.

**4.2.5.1 Vacas preparto:** Es el periodo seco de la vaca; que comprende la fase de peri-parto que va de 3-4 semanas antes del parto y 3-4 semanas después del parto. En este periodo los animales son movilizados a los potreros más cercanos a la casa faltando 3 semanas para el momento de parto, donde disponen de unas buenas pasturas (braquiaria) y agua a voluntad; se realiza supervisión constante. En este periodo hay distensión de los ligamentos de zona pélvica, y la edematización variable de la vulva y la Ubre.

**4.2.5.2 Vacas en periodo de Parto:** En el momento del parto las vacas desencadenan diversos eventos endocrinos/bioquímicos, donde se evidencia tres fases: fase de dilatación, fase de expulsión del feto y fase de expulsión de las membranas fetales. Donde se realiza una observación constante en cada fase del parto y se está presente con el fin de prestar la ayuda en caso de ser necesario y brindarle atención al neonato.

**4.2.5.3 Vacas postparto:** En este periodo se distinguen fases de gran importancia en la vida de la vaca, como lo es el periodo de puerperio, periodo de lactancia y la nueva gestación. Debido a los objetivos planteados en la hacienda el Rancho, el tiempo de espera voluntario es de 30 días, donde la vaca restablece la condición corporal. En la gráfica 1, se representa la categorización del periodo de lactancia que se maneja en la finca el Rancho.

**Gráfica 1 Categorización del periodo de lactancia hacienda el Rancho.**



Por cuestiones de manejo, control y seguridad se dividen así, con el propósito de optimizar la mano de obra y hacer más eficiente las actividades que esto implica en cuanto al cuidado del neonato y la madre, movilización de los animales de una pradera a otra, y para la ejecución de las principales prácticas de manejo (pesaje del ternero al nacer, curación de ombligo, identificación con chapeta y tatuaje, etc.).

Las vacas horras se categorizan en dos lotes, las vacas secas preñadas y las vacas secas horras, con observación diaria, identificando los posibles eventos que se generen referente a los cambios corporales y endocrinos que evidencien cualquier anomalía.

**4.2.5.4 Monta natural (M.N):** Los toros son usados en dos tipos de monta natural: libres de aparearse que representa el 30% y monta dirigida o controlada en un 30%. En el primer sistema, la detección del calor se lleva a cabo por el toro, y las vacas en calor generalmente son montadas varias veces durante cada periodo de estro. Permanece el toro con un grupo de vacas en una relación de 20:1, bajo un sistema de rotación de 60 días, esta rotación se lleva a cabo con el fin de ofrecer un descanso al reproductor y la confirmación de preñeces. En el segundo sistema (monta dirigida), la detección de calor está a cargo de un torete calentador (toro con desviación de pene); la programación de servicio se llevan a cabo por el ganadero, y cada vaca es servida de dos a tres veces en cada periodo de calor.

**4.2.5.5 Inseminación Artificial (I.A):** En la hacienda el rancho se utiliza la técnica de I.A en un 40%, para los celos naturales y/o seguida de la sincronización de ondas foliculares de los ciclos estrales; es una excelente técnica, nos permite como primera medida el mejoramiento genético de nuestros animales permitiéndonos obtener descendencias superiores y más eficientes, buscando con esto lograr una rentabilidad.

**4.2.5.6 Sincronización de ondas foliculares:** La sincronización de celos nos permite optimizar los parámetros reproductivos disminuyendo la cantidad de días abiertos, logrando un mejoramiento genético y la obtención un ternero/vaca/año.

#### **4.2.5.7 Factores que influyen en la eficiencia de los parámetros**

**reproductivos:** Los principales factores que influyen en la eficiencia de reproductiva del ganado, es el manejo, la nutrición y la sanidad. Uno de los parámetros más utilizados para evaluar el estado nutricional en los bovinos es la condición corporal (Castillo et al., 1997)<sup>34</sup>.

- **Nutrición:** No cabe ninguna duda que el factor que más influye sobre la eficiencia reproductiva del ganado es la nutrición (Osorno, 2008)<sup>35</sup>. El funcionamiento reproductivo normal de una vaca es muy sensible a varios factores, entre ellos al nutricional. En consecuencia, en la hacienda el rancho se realiza un pastoreo rotacional de semí-extensivo, con un periodo de ocupación de ocho (8) días, y un periodo de recuperación de veinte y nueve (29) días. Además, se suplementa con sal mineralizada para cada etapa fisiológica con una frecuencia de suministro de día por medio, en sus respectivos saladeros. Esto se realiza con el fin de proporcionar los pastos en sus mejor contenidos nutricionales y de calidad para el adecuado aprovechamiento por el animal, logrando así obtener una buena producción por vientre.

- **Condición Corporal (C.C):** La clasificación de la CC se compara con un patrón establecido al que se le ha dado números arbitrarios; de tal forma, permite unificar criterios comparables de la evaluación en el tiempo y entre personas. La escala a utilizar va del rango de 1 a 9. El valor mínimo considerado 1 representa a una vaca extremadamente flaca y el 9 representa a un animal excesivamente gordo. La CC general de toda la vacada de la hacienda el rancho esta entre 5 a 7, considerada como óptima dentro de la clasificación establecida (Figura3.). La

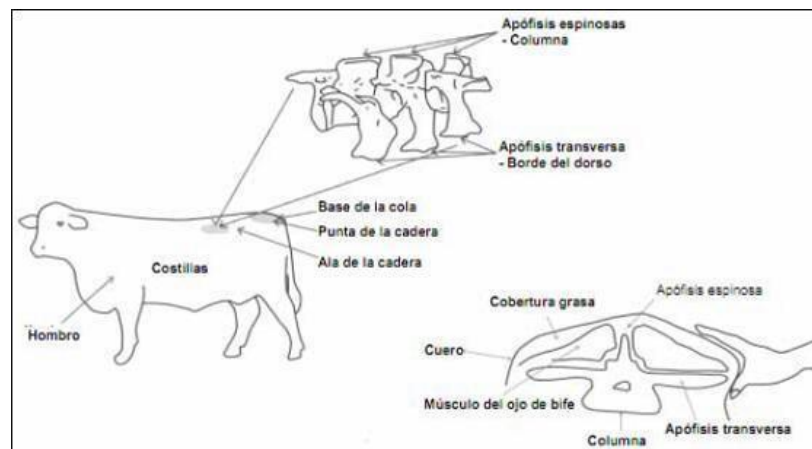
---

<sup>34</sup>CASTILLO JH, RUIZ ZT, OLIVERA M, JIMÉNEZ C. Reactivación ovárica postparto en vacas cebú brahmán con relación al peso y condición corporal. En: Revista Colombiana de ciencias pecuarias. Septiembre-octubre, 1997. Vol. 10, 12-28p.

<sup>35</sup>OSORNO Roberto. Anestro posparto, principal factor que interfiere en la eficiencia reproductiva del ganado bovino criado en condiciones de trópico bajo. En: Revista genética bovina Colombiana. Febrero, 2008. Vol. 2, 20-24 p.

observación y valoración de la CC nos representa una vía indirecta para controlar el estado nutricional de la vaca y por consiguiente de la productividad de la pradera y eficiencia del manejo. Esta valoración es realizada y tomada cada 3 meses por el técnico delegado en por parte de ASOCEBU.

**Figura3 Áreas anatómicas utilizadas para la evaluación de la condición corporal en vacas de carne.**



Fuente. Frasinelli, Carlos. 2004

- **Sanidad:** Las actividades de sanidad animal que están establecidas en la finca ganadera comprenden una serie de labores que por su importancia y continuidad, permiten tener el control, la prevención y en algunos casos la erradicación de agentes que afectan la producción ganadera. Encaminadas principalmente a la prevención de enfermedades en cada etapa fisiológica del hato.
- **Cuidados del neonato y La madre:** En el momento del parto se está presente, con el fin de prestar la ayuda necesaria si es el caso. Es importante tener precaución ante cualquier intervención y estar disponible para realizar las labores previas al nacimiento del neonato, como lo son:

Retiro del moco de los ollares y la boca (parto distócico).

Inducir la respiración mediante estímulo de ollares y pulmones (si es necesario, partos distócicos).

Desinfección y secado del ombligo con una solución de yodo al 5%.

Estimular que el recién nacido mame el calostro en las primeras horas de vida. De lo contrario, suministrarlo.

Pesaje del ternero.

Identificación con chapeta

Suministro de alimento y agua fresca, a libre disposición.

- **Cuidados durante Ciclo Productivo:** Durante el ciclo productivo la vaca es desparasitada y sometida a una revisión por ultrasonografía, durante el primer mes post parto; posteriormente se aplica vacunas reproductivas, se realiza por prevalencia y epidemiología en predios vecinos (Rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR), Diarrea Viral Bovina (BVD), Leptospirosis y Campylobacteriosis (Vibriosis), (Boviguard plus)). De acuerdo al ciclo de vacunación, a partir del 4 mes se comete una segunda revisión por ultrasonografía y se evalúa la condición corporal y junto con la cría la habilidad materna; al 5 mes se desparasita y al 7 mes se efectúa el secado y la tercera revisión por ultrasonografía con el fin de determinar el estado del nuevo feto.

En el ternero se aplica una endectocida al cumplir su primer mes de vida; junto con esta, se realizan prácticas de manejo como lo son el tatuado y la topización; al cuarto mes de vida se vacunan contra Carbón sintomático, edema maligno y otros clostridium (convexin® 10); las hembras se vacunan contra Brucella (RB51) y desparasitan; al quinto mes se realiza la práctica de marcaje con hierro caliente; al séptimo mes son desparasitados y destetados. Posteriormente los terneros se seleccionan de acuerdo a sus características: sexo, genotípicas y fenotípicas.

- **Plan futuro vientre:** Una vez seleccionadas las hembras se procede a realizar el plan sanitario dirigido a ellas. Se procede de la siguiente manera: A los 4-5 meses se realiza vacunación contra leptospirosis; a los 7 meses, destete y Endectocida; posteriormente, 12 meses, el primer pesaje de control CC, primer descarte (es la selección de las hembras que no alcanzan su desarrollo corporal para ser las futuro reemplazo de la finca), Antiparasitario; 15 Meses, vacuna Aftosa, segundo descarte; a los 18 Meses se realiza segundo pesaje, Vacunación IBR; DVB, Leptospira + antiparasitario; Entre los 22 a 24 Meses se realiza el tercer pesaje (340-380 kg) + antiparasitario y paso a primer servicio; de 27 a 30 Meses se realiza confirmación de preñez, desparasitación oral o inyectable, paso lote horro preñado, datos que corresponden a la hacienda el rancho.
- **Plan ceba intensiva de terneros:** Los terneros destinados a ceba reciben dosis anual de carbones, dosis de Endectocida cada 6 meses y aplicación de antibiótico para los animales que tengan fiebre al momento de arribo a la finca destinada al programa de ceba. Se realiza baños para mosca dependiendo de la carga medio ambiental.
- **Manejo del amamantamiento y destete:** Una de las practicas fundamentales en el manejo del rodeo cría bovina, a la que no se le da la importancia que sin duda tiene, es el destete. Durante las primeras 3 semanas de vida, el ternero depende principalmente del alimento (leche) que le entrega su madre para su subsistencia y normal crecimiento. A partir del 3-4 mes de vida, la ganancia de peso del ternero depende poco de la leche ingerida, pasando hacer mayor su dependencia al pasto ingerido directamente por él. Sin embargo, dado

que la relación tamaño del rumen / tamaño corporal todavía no es la adecuada, requiere de alimentos de alta calidad para su normal crecimiento.

La edad habitual de destete en la hacienda el Rancho es a los 7 meses, consiste en la retirada del becerro de forma definitiva, con un peso corporal de 240 -280 kg, seguidamente reciben un suplemento con silo de maíz por 15 días, sal mineralizada y agua *ad libitum*, con el fin de recompensar las pérdidas por estrés ocasionado por la interrupción de la lactancia; posteriormente se realiza un ordeño a la vaca con el objetivo de evitar los problemas de mastitis, por acúmulos de leche.

**4.2.6 Registros:** Un registro es un soporte de actividades desempeñadas en el hato o empresa agropecuaria. Los registros contienen toda la información útil para el análisis de los parámetros reproductivos y productivos de la finca el rancho. Para ello se cuenta con los siguientes registros:

**4.2.6.1 Registros sanitarios:** Aparecen programadas las labores sanitarias de la finca el rancho, a fin que permita verificar su cumplimiento y ejecución.

**4.2.6.2 Registro reproductivos:** A través de este registro se evalúa el desempeño reproductivo del hato, como lo es: Días abiertos, intervalo parto concepción, intervalo entre partos, servicios por concepción, programaciones de servicios.

**4.2.6.3 Registros genealógicos:** Los registros genealógicos nos permiten conocer y registrar la ascendencia y descendencia de los animales, con el fin de preservar e incluso mejorar sus características raciales.

**4.2.7 Indicadores productivos y reproductivos:** Los índices productivos son indicadores del desempeño reproductivo del hato. Estos indicadores determinan las debilidades y fortalezas, con el objetivo de hacer proyecciones de corto, medio y largo plazo que conlleva al crecimiento del hato; identificar las áreas de mejoramiento, establecer metas reproductivas realistas, monitorear los progresos e identificar los problemas en estadios tempranos. Los cuales han permitido llegar a establecer los siguientes parámetros:

**Cuadro 3 Indicadores productivos**

Parámetros Productivos	Promedio en Cría			
	Nacional		En empresas sobresalientes	Empresa el rancho (3)
Natalidad (%)	52-	66	77.5	75
Capacidad de carga (UGG/Ha)	0.5-	0.7	1.8	2.0
Peso al nacimiento(kg)	30			34.8 (3.74)
GPD (gramos/día)	200-	380	525.0	980 (36.5)
Peso destete crías (kg)	145-	160		240 (2.4)
Edad destete crías (meses)	8.0			7
Edad al primer servicio (meses)				22.8(0.76)
Peso al primer servicio (kg)				380(12.8)
Edad al primer parto (meses)			32.5	33(0.86)
Días Abiertos (días)				73.6(10.9)
Parámetros Productivos	Promedio en Ceba			
	Nacional		En empresas sobresalientes	Empresa el Rancho
Capacidad de carga (UGG/Ha)	0.5	0.6	3.0	2.5
GPD(gramos/día)	250	350	610.0	750(60.9)
Edad sacrificio machos (meses)	46	39	34.0	36 (1.43)
Peso sacrificio machos (kg)	410	425	450.0	480(8.29)

Durante la valoración de la eficiencia reproductiva de las vacas, pertenecientes a la hacienda el rancho, se presentan ciertos indicadores que permiten medir el comportamiento reproductivo del hato. Casi todos estos indicadores se basan en constantes fisiológicas como la duración de preñez, el tiempo de involución uterina, el comienzo de actividad sexual e intervalo entre celos, entre otros. Todas estas constantes están sujetas a variaciones producidas por causas infecciosas, nutricionales y de manejo. Los resultados que ofrecen los parámetros reproductivos son simplemente cifras que por sí solas carecen de un significado especial, siendo necesario compararlas con niveles óptimos ya sean fisiológicos, para la zona o la región.

**Cuadro 4 Objetivos productivos y reproductivos trazados para la hacienda el Rancho.**

Parámetros Productivos	Promedio en cría
	Empresa el Rancho (3)
Natalidad (%)	85
Capacidad de carga (UGG/Ha)	2.5
Peso al nacimiento (kg)	36
GPD(gramos/día)	1100
Intervalo entre partos (días)	365
Peso destete crías (kg)	260
Edad destete crías (meses)	7
Edad al primer servicio (meses)	22
Peso al primer servicio (kg)	380
Edad al primer parto (meses)	31
Días Abiertos (días)	65
Parámetros Productivos	Promedio en Ceba
	Empresa el Rancho (3)
Capacidad de carga (UGG/Ha)	2.5
GPD (gramos/día)	800
Edad sacrificio machos (meses)	36
Peso sacrificio machos (meses)	480

**4.2.8 Rentabilidad:** La rentabilidad financiera, es el rendimiento atribuido a la gestión económica. Pone en relación los beneficios obtenidos por la empresa, ante los intereses e impuestos con los recursos utilizados en la misma. Mide por lo tanto la capacidad efectiva de la empresa para remunerar los capitales invertidos, los cuales se reflejan en los parámetros reproductivos, como lo son los días abiertos, intervalos entre partos, servicios por concepción y la implementación de sincronización de ondas foliculares, la técnica de inseminación y recolecta de semen, son costos que se remunerar en la obtención de una cría /vaca/año, ganancias de peso diarias en animales genéticamente superior a sus padres. En los cuadros 5 y 6, se revela la estructura de costos y los indicadores económicos en la ganadería colombiana, dándoles un valor para la etapa de cría y ceba en el ganado de carne.

**Cuadro 5 Estructura de costos en etapa de cría y ceba en ganado de carne en Colombia.**

Estructura De Costos (Participación Porcentual)	Promedio en Cría		Promedio en Ceba	
	Nacional (1)	Empresas sobresaliente (2)	Nacional (1)	Empresas sobresalientes (2)
Mano de Obra	55	50	40.0	44.0
Suplementación	4	12	16.0	4.0
Manejo de Suelos y Praderas	1	8	4.5	11.0
Medicamentos	4		2.0	2.0
Mantenimiento Maquinaria y Equipos	3	2	12.0	10.0
Servicios Públicos	4	5	4.0	3.0
Gastos Financieros	6	7	3.0	6.0
Impuestos	2	2	3.0	2.0
Otros Costos	21	14	3.0	18.0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100.0</b>

**Cuadro 6 Indicadores económicos (\$) en cría y ceba en ganado de carne en Colombia.**

Indicadores Económicos y de Productividad	Promedio en Cría		
	Nacional (1)		En empresas sobresalientes (2)
Costo de kg ternero producido	1.900	1.810	1.751
Precio kg de ternero vendido	2.300	2.390	2.643
Margen en kilo vendido	400	580	893
Tasa de rentabilidad	17.4	24.3	32.8
<b>Productividad</b>			
Kg de ternero por hectárea	165		429.0
Utilidad pos desteto	58.000	92.800	183.186
<b>Promedio en Ceba</b>			
Costo de kg novillo producido		2.324	1.837
Ingreso por kg novillo vendido		2.700	2.750
Margen		376	913
Tasa de Rentabilidad		16	50
<b>Productividad</b>			
Kg de novillo por hectárea		150	212
Kg de aumento		130	130
Utilidad por novillo		48.880	118.690
Tiempo en ceba en días		520	213

## 5. DISEÑO METODOLOGICO

### 5.1 Localización

El estudio se realizó entre los meses de febrero y agosto el 2013, en el Municipio La Esperanza, departamento de Norte de Santander, localizado entre las coordenadas 7 ° 37' latitud norte y 73° 19' longitud oeste, ubicada a 62km de la ciudad de Bucaramanga. Las condiciones climáticas corresponden a una zona tropical con temperatura promedio de 28°C, con precipitaciones que varían entre los 1500 y 3000 mm.

### 5.2 Selección de Animales y Tratamientos

Se seleccionaron 36 vacas paridas de la raza Brahmán, en pastoreo a base de pasto estrella (*Cynodon nlemfluensis*), *Braquiaria decumbens* y *Braquiaria Humidicola*, con presencia del ternero; vacas que no han presentado estro. Todos los animales tenían una condición corporal (CC) en un rango de 5.3 a 6.7 en la escala de 1 a 9, con edades comprendidas entre 4 y 6 años y promedio de 1.19 partos (desviación estándar de 0,40). Se revisó el registro reproductivo a las vacas con más de 60 días de descanso posparto. Para ello se recurrió a las tarjetas individuales donde existe plasmada la siguiente información: Identificación de la vaca (marca, color, procedencia), fecha de nacimiento, fecha y número de partos, desempeño reproductivo (fecha de servicio o empadre, diagnóstico de palpación y tratamiento) y se agruparon al azar en tres lotes o grupos. Se realizó interrupción temporal del amamantamiento (ITA) y los terneros fueron llevados a un sitio alejados de las vacas.

### 5.2.1 Descripción de tratamientos

El estudio se realizó con 36 hembras; de las cuales 24 de estas fueron sometidas a los protocolos de sincronización, con inducción de ondas foliculares. Se dividieron en dos grupos al azar: grupo de hembras no inducidas y el grupo de hembras inducidas. En el grupo de las inducidas se aplicó un protocolo de sincronización de ondas foliculares así, como se evidencia en el siguiente cuadro:

**Cuadro 7 Protocolo de sincronización de ondas foliculares.**

	TRATAMIENTO	24 Junio De 2013	29 Junio De 2013	30 Junio De 2014	02 Julio De 2014	02 Julio De 2014
		DIA 0	DIA 5	DIA 6	DIA 9	ITA
GRUPO DE HEMBRAS INDUCIDAS	DISPOSITIVO INTRAVAGINAL DIB®	Inserción del DIB, aplicación 2cm de Benzoato de estradiol	1cm de Cloprostenol , 1.7 cm de Folligón		Retiro del dispositivo	Inicio del ITA Por 72 horas
	DISPOSITIVO AURICULAR CRESTAR®	Inserción del implante Crestar + inyección		1cm de Cloprostenol , 1.7 cm de Folligón	Retiro del implante	Inicio del ITA Por 72 horas

Al grupo de hembras no inducidas, es decir, a doce vacas se mantuvieron en una pradera acompañadas de un toro calentador (vasectomizado). Se realizó ITA el día 24 de junio del 2013 por 11 días, donde los terneros se amamantaron de la siguiente manera: el día 0 por la mañana, el día 2 por la tarde, el día 5 por la mañana el día 8 por la tarde y el día 11 se reunieron con sus madres por la tarde. La Alimentación de las crías fue con silo de maíz, sal mineralizada y agua a voluntad, en una pradera con disponibilidad de forraje verde. Estas hembras no recibieron ningún tratamiento hormonal para la inducción de celos.

### **5.3 Recolección de Datos**

La observación del estro en ambos grupos se realizó durante una hora, cuatro veces al día (0500, 0900, 1500, 1900), con ayuda de un toro vasectomizado. Las vacas se inseminaron dos horas después de terminado el reflejo de permanencia, con semen congelado de toros Brahmán programados en el plan reproductivo de la hacienda. Posteriormente se procedió a observar si alguno de los animales tratados presentaba repetición de celo. Las hembras que ciclaron posterior al tratamiento, no fueron sometidas a ningún procedimiento, ni manejo en especial. El segundo servicio se realizó mediante monta natural dirigida. A los 45 días pos inseminación se determinó la preñez por ultrasonografía.

### **5.4 Diseño estadístico**

En la presente investigación se utilizó un diseño Completamente al Azar (DCA) con tres tratamientos y tres repeticiones para cada tratamiento. Se empleó el análisis de varianza ANOVA utilizando la prueba de Tukey con base en un nivel de significancia estadístico del 5%. Finalmente se realizó un análisis descriptivo a fin de hallar los promedios y variabilidad asociada con las variables de interés.

### **5.5 Variables a evaluar**

Porcentaje de presentación de celo.

Intervalo pos tratamiento a presentación de celo.

Tasa de no retorno.

Interrupción temporal al amamantamiento.

Porcentaje de preñez al primer servicio.

Porcentaje de preñez al segundo servicio.

Servicios por concepción.

Días abiertos.

Costo por tratamiento.

## 6. RESULTADOS ANALISIS Y DISCUSIÓN

El objetivo de la investigación fue evaluar dos progestágenos en la reactivación ovárica de un lote de hembras problema, de acuerdo a las características productivas de la hacienda El Rancho, Municipio de La Esperanza-Norte de Santander.

### 6.1 PORCENTAJE DE PRESENTACIÓN DE CELO

Este parámetro indica cuantas vacas presentan celo después de realizado el tratamiento. Las diferencias no fueron significativas ( $p > 0.05$ ) entre los tratamientos DIB® 83.3% y Crestar® 100%, (Cuadro 7), pero si hay diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) frente al grupo testigo 58.33%; estos resultados son inferiores a los reportados por Canales (2007)<sup>36</sup> de 94% de presentación de celo en vacas lecheras y a los de Espinal y García (2009)<sup>37</sup> quienes utilizaron el implante intravaginal DIV-B® aplicaron 400UI de eCG al octavo día y benzoato de estradiol con 100% de presentación de celo; por otra parte Madero (2000)<sup>38</sup> utilizando Crestar® en vacas y vaquillas en la hacienda las Mercedes obtuvo una respuesta a la sincronización de 90.28 y 100% respectivamente. Los resultados obtenidos con Crestar® son muy similares a los obtenidos por Madero.

---

<sup>36</sup>CANALES, Camilo. Efecto de la GnRH, PGF2 $\alpha$  y el dispositivo intravaginal CIDR®+ ECP en el tratamiento del anestro posparto en vacas lecheras en Zamorano. Trabajo de grado Ingeniero Agropecuario. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, 2007. 20 p.

<sup>37</sup>ESPINAL, Andrés y GARCÍA, Mario. Efecto de la aplicación de eCG en el día ocho del tratamiento con dispositivos intravaginales DIV-B® sobre el porcentaje de preñez en vacas de aptitud lechera con baja condición corporal. Trabajo de grado Ingeniero Agropecuario. Honduras: Escuela Agrícola, 2009. 16 p.

<sup>38</sup>MADERO, Julián. Respuesta de cinco razas cebuínas a la sincronización de celos con progestágenos y gonadotropinas sérica de yegua preñada. Trabajo de grado Ingeniero Agropecuario. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, 2000. 16 p.

**Cuadro 8 Respuesta de los tratamientos hormonales en la inducción de celo en vacas Brahmán.**

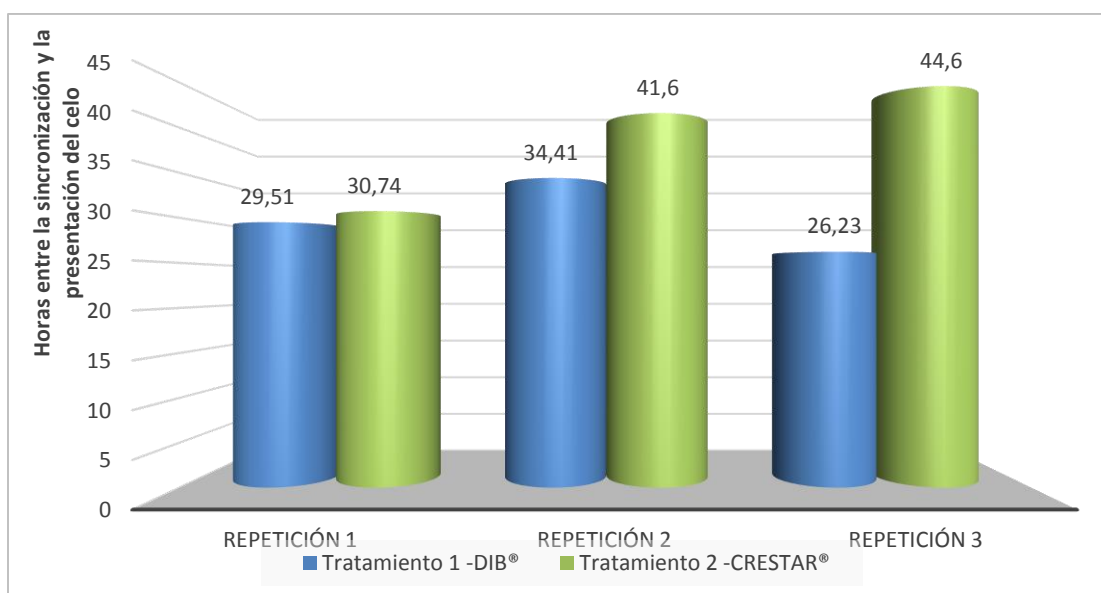
Tratamientos	Vacas	Respuesta positiva al tratamiento	Presentación De Celos (%)	Prueba de Tukey al 5%
T0	12	--	58.33 <sup>b</sup>	0,583 <sup>b</sup>
T1 DIB®	12	10	83.33 <sup>a</sup>	0,833 <sup>a</sup>
T2 Crestar®	12	12	100 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>

Letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0.05$ )

**6.2 INTERVALO POS TRATAMIENTO A PRESENTACIÓN DE CELO.**

El tiempo en el que los animales presentaron el mayor número de celos pos tratamientos fue para el tratamiento uno con DIB® 30.05 horas y para el tratamiento dos con Crestar® 38.98 horas, como se evidencia en la gráfica 2.

**Gráfica 2 Distribución de celos en respuesta a los tratamientos de sincronización.**



Al analizar la variable en la prueba de Tukey al 5%, no se encontró diferencia significativa ( $p > 0.05$ ) entre los protocolos utilizados Cuadro 8. El intervalo fue similar a los obtenidos por Zambrano (1998) y por Madero (2000) utilizando Crestar®, quienes reportan 29.8 y 27.7 horas respectivamente. Estas diferencias se atribuyen a que hay animales que presentan estros más cortos y menos intensos o bien por falla en la detección de celos.

**Cuadro 9 Prueba de Tukey al 5% para los intervalos de tiempo en horas desde la aplicación de los tratamientos hormonales hasta la presentación del celo.**

Tratamiento	T1	T2
	30,05	38,98
Diferencia entre medias	B	B
DMS: 85.99		

<sup>a</sup> No hay diferencias significativas frente a DMS.

<sup>b</sup> Hay diferencias significativas frente a DMS.

### 6.3 TASA DE NO RETORNO (T.N.R)

Indica las vacas que después de servidas no vuelven a presentar celo, se calcula restando del total de hembras servidas, el número de hembras que repitieron servicio sobre el total de hembras servidas por 100 (Bastidas, 1982)<sup>39</sup>.

$$\text{T.N.R} = \frac{\text{Hembras servidas} - \text{Hembras que repiten servicio}}{\text{Hembras servidas}} \times 100$$

$$\text{T.N.R} = 31 - 4 / 31 \times 100$$

<sup>39</sup>BASTIDAS, Pedro. Comportamiento reproductivo postparto en ganado Brahmán. Trabajo de ascenso. Venezuela: Universidad Central. Facultad de Ciencias Veterinarias, 1982. 38 p.

T.N.R= 87.09%

Para esta fórmula el total de hembras varia ya las hembras trabajadas en el estudio fueron 36 vacas de las cuales, 5 del grupo testigo no presentaron síntomas de celo, por ende no fueron servidas y una hembra repitió servicio. Para el grupo de las inducidas se sirvieron todas las hembras tratadas, de las cuales repitieron servicio 3 de las 24 inducidas. El segundo servicio se realizó por monta natural dirigida. En el cuadro 9 se plasma la tasa de retorno al celo post- estudio.

**Cuadro 10 Tasa de retorno celo de las vacas Brahmán.**

	Nº	Id. Ejemplar	Tasa Retorno Celos Postparto
Tratamiento con DIB®	1	176/9	1
	2	130/8	1
	3	133/8	1
	4	154/8	1
	5	178/9	2
	6	379/9	1
	7	460/79	1
	8	555/0	2
	9	162/9	1
	10	171/9	1
	11	182/9	1
	12	178/9	1
Tratamiento con CRESTAR®	1	642/9	1
	2	186/0	1
	3	191/0	2
	4	243/8	1
	5	142/9	1
	6	160/8	1
	7	864/69	1
	8	036/D9	1
	9	166/9	1
	10	169/9	1
	11	185/0	1
	12	200/58	1
TESTIGO	1	568/8	1
	2	177/9	1
	3	616/8	2
	4	126/8	1
	5	179/9	2
	6	180/9	2
	7	181/9	2
	8	194/0	1
	9	534/9	2
	10	187/0	1
	11	917/9	2
	12	187/0	1

No retorno (1). Retorno (2)

La tasa de no retorno al celo en la hembras sometidas al estudio fue de 87.09%, El promedio general de no retorno al celo en la hacienda el rancho está en el 90%, factor que se atribuye a fallas en la identificación de celos y factores asociados a la técnica de inseminación artificial.

#### **6.4 INTERRUPCIÓN TEMPORAL DEL AMAMANTAMIENTO (ITA).**

Según el autor Stevenson, la interrupción temporal del amamantamiento es una práctica que claramente induce la presentación de calor de las vacas al menos en un 41.6% de ellas. En relación con el factor nutricional, la lactancia y el restablecimiento del ciclo estral postparto son procesos concomitantes y ambos compiten por energía, ya que los eventos metabólicos necesarios para la producción de leche compiten por los nutrientes que llevan al restablecimiento del ciclo estral y la subsiguiente fertilidad (Stevenson y col., 1997)<sup>40</sup>. Por tanto, las vacas con un balance energético negativo en los días siguientes al parto no podrán sostener los requerimientos para la expresión de los dos fenómenos al mismo tiempo.

Estas observaciones muestran que, aunque las vacas brahmán presentan un reinicio de su actividad ovárica temprano en el posparto, comprobada esta actividad mediante el proceso de ultrasonografía de la hacienda el rancho, se asume que el amamantamiento juega un papel importante en el retardo en la presentación de folículos dominantes ovulatorios. La interrupción temporal del amamantamiento mejora el reinicio de la ciclicidad de la hembras no inducidas y aumenta la efectividad de los protocolos de sincronización de ondas foliculares. La

---

<sup>40</sup>STEVENSON JS, LAMBGC, HOFFMANN DP, MINTON JE. Interrelationships of lactation and postpartum anovulation in suckled and milked cows:review. *LivestockproductionScience*. 1997. 50:57-74 p.

realización de un destete precoz podría ser una alternativa para mejorar la reactivación ovárica en estas vacas.

## 6.5 PORCENTAJE DE PREÑEZ AL PRIMERO SERVICIO.

El porcentaje de preñez de las vacas brahmán al primer servicio fue positivo a la inducción de celo, es decir, de veinte y cuatro hembras sometidas a los tratamientos, todas fueron inseminadas y solo tres de estas hembras repitieron estro para un segundo servicio, del grupo testigo siete presentaron síntomas de celo y fueron servidas por monta natural dirigida. En el cuadro 10 se observa el porcentaje de preñez al primer servicio y la diferencia significativa ( $p < 0.05$ ), entre tratamientos.

**Cuadro 11 Porcentaje de preñez al primero servicio en vacas Brahmán tratadas con *DIB*<sup>®</sup> y *Crestar*<sup>®</sup>**

Tratamiento	Primer Servicio %
To – testigo	0.583 <sup>b</sup> (7/12)
T1- <i>DIB</i> <sup>®</sup>	83.33 <sup>a</sup> (10/12)
T2- <i>Crestar</i> <sup>®</sup>	91.6 <sup>a</sup> (11/12)

*Letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0.05$ ).*

## 6.6 PORCENTAJE DE PREÑEZ AL SEGUNDO SERVICIO.

Las vacas que repitieron celo se les realizo un segundo servicio, fueron servidas por monta natural dirigida, para el grupo de las hembras inducidas fueron tres y

para el grupo testigo se sirvieron una hembras. Encontrando diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre los tratamientos respecto al grupo testigo (cuadro 11).

**Cuadro 12 Porcentaje de preñez al segundo servicio en vacas Brahmán tratadas con *DIB*<sup>®</sup> y *Crestar*<sup>®</sup>**

Tratamiento	Segundo Servicio %
To – testigo	1 <sup>a</sup> (1/1)
T1- <i>DIB</i> <sup>®</sup>	1 <sup>a</sup> (2/2)
T2- <i>Crestar</i> <sup>®</sup>	1 <sup>a</sup> (1/1)

Letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0.05$ ).

### 6.7 SERVICIO POR CONCEPCIÓN (S/C).

Es el número de servicios o inseminaciones por gestación, también llamados servicios por preñez (González 2001)<sup>41</sup>. El número de servicios utilizados fueron 31 inseminaciones para el primer servicio y 4 servicios monta directa dirigida para las hembras que repitieron. No se encontró diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) entre los tratamientos *DIB*<sup>®</sup> y *Crestar*<sup>®</sup> respecto al grupo testigo (cuadro 12.)

**Cuadro 13 Servicio por concepción para cada tratamiento.**

Tratamiento	S/C %
To – testigo	1.14 <sup>a</sup>
T1- <i>DIB</i> <sup>®</sup>	1.16 <sup>a</sup>
T2- <i>Crestar</i> <sup>®</sup>	1.08 <sup>a</sup>

Letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0.05$ ).

<sup>41</sup>GONZÁLEZ, Ciro. Reproducción bovina. Venezuela: Fundación GIRAZ, 2001. 437 p.

Los servicios por concepción para la presente estudio están por debajo de los valores óptimos para vacas en el trópico que oscilan entre 1.3 a 1.5, según investigaciones de autor Hincapié 2005; los resultados obtenidos fueron más bajos comparando con los las investigaciones de los autores Uribe y Romero (2011)<sup>42</sup> quienes reportan 1.57 S/C usando Crestar® en vacas de carne.

### **6.8 DIAS ABIERTOS (D.A)**

Se define como el periodo o intervalo de tiempo entre el parto y la nueva concepción. Según la comisión nacional de Ganadería (CONAGAN) Citado por Acevedo y Flores (2000)<sup>43</sup>, la primera condición para reducir este intervalo es hacer que la vaca presente celo entre los 60-120 días después del parto, para que esto suceda es necesario que la vaca presente: Buena condición corporal al parto y mantener o perder poco peso hasta tres meses posparto. Estas condiciones son esenciales e indispensables para el rápido inicio de la actividad ovárica posparto, que juntamente con la involución uterina, influencia el periodo de servicio.

Para la hacienda el rancho el periodo voluntario de espera, juntamente con la involución uterina es de 30 días, los días abiertos de las vacas problema sometidas a la sincronización de las ondas foliculares, son los que se representa en el cuadro 13 . Evidenciándose el número de días abiertos hasta el 24 de junio del 2013, momento en el cual se dio inicio a los tratamientos.

---

<sup>42</sup>URIBE TORRES, Gisual. Parámetros reproductivos en vacas de carne tratadas con el implante auricular Crestar® o el kit reproductivo Zoovet® y dos dosis de novormón®. Trabajo de grado Ingeniero Agropecuario. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, 2011. 16 p

<sup>43</sup>ACEVEDO, Viviana y FLORES, Diego. Caracterización de la curva de lactancia y el comportamiento reproductivo de vaquillas Holstein x cebú bajo implementación de medidas de manejo en el periodo preparto. Trabajo de grado Ingeniero Agrónomo. Nicaragua: Universidad Nacional Agraria, 2000. 15p.

**Cuadro 14 Días abiertos de las vacas Brahmán, grupo inducido y grupo no inducido.**

	ID. EJEMPLAR	DIAS ABIERTOS HASTA 24 DE JUNIO	PROMEDIO DE DIAS ABIERTOS HASTA EL DIA 24 DE JUNIO	DESVIACION ESTANDAR
Tratamiento con DIB®	176/9	113	110,25	23,24
	130/8	104		
	133/8	84		
	154/8	140		
	178/9	75	113,75	35,58
	379/9	160		
	460/79	118		
	555/0	102		
	162/9	118	132	12,25
	171/9	126		
	182/9	139		
178/9	145			
Tratamiento con CRESTAR®	642/9	156	129,5	21,64
	186/0	129		
	191/0	130		
	243/8	103		
	142/9	121	125,75	23,37
	160/8	95		
	864/69	148		
	036/D9	139		
	166/9	115	108,25	23,96
	169/9	111		
	185/0	132		
200/58	75			
Tratamiento Testigo	568/8	108	108,75	23,26
	177/9	115		
	616/8	134		
	126/8	78		
	179/9	127	123	32,07
	180/9	138		
	181/9	150		
	194/0	77		
	534/9	154	150,75	9,36
	187/0	137		
	917/9	154		
187/0	158			

El promedio de días abiertos para las 36 vacas es de 122.44 días, con una desviación estándar de 25; si se compara este parámetro frente a indicadores generales de la hacienda el rancho se evidencia un promedio de días abiertos de 73.6 días con una desviación de 10.99. Lo que significa una pérdida económica

que representa 48.84 días de diferencia, entre la población general y los animales sometidos al estudio.

## 6.9 COSTO POR TRATAMIENTO.

El costo de los tratamientos se enfoca en la relación costo-beneficio, siendo el más rentable el tratamiento uno DIB® comparado con el tratamiento dos CRESTAR®, teniendo en cuenta que el tratamiento dos CRESTAR® tiene una mayor efectividad al reinicio de las actividad ovariá. El costo de los productos y del protocolo DIB® y CRESTAR® se presenta a continuación:

**Cuadro 15 Costos (\$) de los protocolos *DIB®* y *CRESTAR®***

PRODUCTO	PRESENTACION	CANTIDAD	DOSIS/VACA	COSTO
DIB® (Syntex)	Silicona impregnada con 0.5 g de progesterona con alma de nylon.	12	Unidad	15.500
Crestar® (Intervet)	Implante + V,E 5mg + 3mg Norgestomet	12	Unidad	21.200
Folligón®	Frasco 5000UI x 25 ml	2	500UI	75.000
Benzoato De Estradiol	Frasco x 50ML	1	100mg/ml	28.000
PROSTAL(D-Cloprostenol®)	Frasco x 20 ML	2	0.075mg/ml	24.000

Los costos de los tratamientos variaron, siendo DIB® \$85.300y Crestar® \$81.250 por vaca preñada, encontrándose una diferencia de \$4.050 pesos entre tratamientos (cuadro 15). Sin incluir mano de obra calificada, debido a que este valor varía según el profesional que preste el servicio.

**Cuadro 16 Costos por tratamientos y vacas preñadas (\$)**

<b>Tratamiento</b>	<b>N</b>	<b>N° vacas preñadas</b>	<b>Costo protocolo</b>	<b>N° pajillas</b>	<b>Costo Total pajillas</b>	<b>Costo/vaca preñada</b>
<b><i>DIB®</i></b>	12	10	313.000	12	540.000	85.300
<b><i>CRESTAR®</i></b>	12	11	353.400	12	540.000	81.250

Costo de Pajilla: \$45.000; Mano de obra no calificada: 50.000 x animal.

## 7. CONCLUSIONES

La interrupción temporal del amamantamiento después del retiro de los dispositivos, posterior a un protocolo de sincronización afecta significativamente las tasas de retorno al celo vacas cebuínas en la empresa El Rancho. Por esta razón la adopción de medidas enfocada a la manipulación del amamantamiento del becerro incrementaría la probabilidad de éxito de los protocolos de sincronización.

Una interrupción temporal por si sola en la hacienda el rancho puede representar una influencia positiva en los parámetros reproductivos.

Los protocolos de sincronización de celos, influyen positivos sobre varios parámetros productivos (disminución de tasa de preñez, D.A, IPP, %PP) lo que se ve reflejados en mayor número de crías al año y mayor porcentaje de ventas.

Los protocolos de sincronización de ondas foliculares tienen un aporte positivo sobre los procesos fisiológicos de la empresa que contribuye agilizar los procesos de mejoramiento genético.

Una vez finalizado el estudio, se observa que los protocolos de sincronización son igualmente efectivos, independientemente del número de días abiertos de cada vaca, siempre y cuando no exista ninguna enfermedad reproductiva.

Bajo las condiciones de la hacienda el rancho se muestra más eficiente el protocolo de sincronización Crestar® que el DIB®, aunque su diferencia no muestra una variación significativa entre los protocolos.

De la misma manera que sucede con los parámetros reproductivos, también ocurre con el aspecto económico con el protocolo Crestar®. Se refleja un menor costo frente al protocolo DIB®.

Un adecuado diagnóstico reproductivo a través de la ultrasonografía contribuye positivamente al éxito de los protocolos de sincronización.

Los resultados obtenidos en la hacienda el rancho, son muy similares a otros estudios acerca de la influencia de dichos protocolos sobre los parámetros reproductivos en las explotaciones ganaderas de climas tropicales en el país.

## 8. RECOMENDACIONES

Se recomienda la realización de estudios más profundos sobre los protocolos en las ganaderías del país para de esta manera corroborar los datos obtenidos por diferentes investigadores e implementar los protocolos más adecuados de acuerdo a las características de la explotación.

Para lograr una mayor efectividad de estos protocolos, así como de las biotecnologías reproductivas en cualquier sistema ganadero, se debe tener en cuenta aspectos como la raza, la alimentación, el peso y la condición corporal de los individuos que se han sometidos a dichos programas, así como también el manejo del semen, las inseminaciones y la toma de registros por parte de personal capacitado para evitar fallos en el éxito de estas técnicas.

Se debe modificar los sistemas de amamantamiento en explotaciones basadas en estas razas con el fin de influir positivamente sobre la eficiencia reproductiva debido a la gran influencia que esta tiene sobre las hembras de las razas cebuínas.

Adoptar las medidas de manejo adecuadas que contribuyan a disminuir los factores de estrés y de esta manera minimizar los riesgos propios que acarrea el mismo pudiendo interferir negativamente sobre los procesos fisiológicos normales del ciclo estral.

Optimizar los programas de alimentación propios de la finca a través de la implementación de estrategias enfocadas a suplir las necesidades nutricionales de

los animales en las diferentes épocas del año y estados fisiológicos del animal. De esta manera se contribuye a mejorar el comportamiento reproductivo de los animales.

## BIBLIOGRAFÍA

ACEVEDO, Viviana y FLORES, Diego. Caracterización de la curva de lactancia y el comportamiento reproductivo de vaquillas Holstein x cebú bajo implementación de medidas de manejo en el periodo preparto. Trabajo de grado Ingeniero Agrónomo. Nicaragua: Universidad Nacional Agraria, 2000. 15p.

BASTIDAS, Pedro. Comportamiento reproductivo postparto en ganado Brahmán. Trabajo de ascenso. Venezuela: Universidad Central. Facultad de Ciencias Veterinarias, 1982. 38 p.

BÓGA, Cutaia. Estrategias para incrementar la preñez en vacas en anestro. Argentina: Universidad Católica de Córdoba. Facultad de ciencias agropecuarias, 2005. 464- 470p.

CALLEJAS, Sigifredo. Fisiología del ciclo estral bovino. Honduras: UNLZ Y SYNTEX S.A., 2005. 83-86 p.

CANALES, Camilo. Efecto de la GnRH, PGF2 $\alpha$  y el dispositivo intravaginal CIDR®+ ECP en el tratamiento del anestro posparto en vacas lecheras en Zamorano. Trabajo de grado Ingeniero Agropecuario. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, 2007. 20 p.

CÓRDOVA Ignacio, .Indicadores reproductivos de bovinos en el trópico mexicano y factores que lo determinan. En: Medicina Veterinaria. Marzo, 2002. Vol. 19, No. 3, 47-56 p.

CASTILLO JH, RUIZ ZT, OLIVERA M, JIMÉNEZ C. Reactivación ovárica postparto en vacas cebú brahmán con relación al peso y condición corporal. En: Revista Colombiana de ciencias pecuarias. Septiembre-octubre, 1997. Vol. 10, 12-28p.

DEJARNETTE, Marbel. Y NEBEL, Roberto. Anatomía y Fisiología de la Reproducción Bovina. USA: SelectReproductiveSolutions, 2006. 16 p.

ESPINAL, Andrés y GARCÍA, Mario. Efecto de la aplicación de eCG en el día ocho del tratamiento con dispositivos intravaginales DIV-B® sobre el porcentaje de preñez en vacas de aptitud lechera con baja condición corporal. Trabajo de grado Ingeniero Agropecuario. Honduras: Escuela Agrícola, 2009. 16 p.

FIGUEIREDO RA, BARROS CM, PINHEIRO OL, SOLEJ MP. Ovarian follicular dynamics in Nelore breed (Bosíndicus) cattle. Brazil: Theriogenology, 1997. 47:1489-1505 p

GALLEGOS SJ, Pérez HP, Sánchez C. Anestro posparto y alternativas de amamantamiento en vacas doble propósito en trópico. En: Investigación agropecuaria sanidad animal, 2001. Vol. 16, No. 2, 257-267 p.

GIRALDO CA, Ruiz ZT, RESTREPO LF, OLIVERA M. Temporary suckling interruption (TSI) in zebu cows and effect in the ovary function: En Revista Veterinaria REDVET. Diciembre, 2005. Vol. 6, No 12.

GONZÁLEZ, Ciro. Reproducción bovina. Venezuela: Fundación GIRAZ, 2001. 437 p.

HACIENDA EL RANCHO. Registro desempeño reproductivo año. Norte de Santander: 2011-2012.

HACIENDA EL RANCHO. Planificación y metas productivas del hato. Norte de Santander: 2013- 2014.

HAFEZ E.S.E. Reproducción e inseminación artificial en animales. Sexta edición. México D.F.: Interamericana, 1996. 247-250 p.

HENAO, Emilio y VÁZQUEZ Julio. Cambios en la dinámica folicular en vacas cebú Anéstricas sometidas a suspensión temporal de la lactancia. En: Revista Colombiana Científica Pecuaria. Abril, 2000. Vol. 13, No. 2, 121-127 p.

HENAO Gilberto, OLIVERA Ángel, MALDONADO, Jose. Follicular dynamics during postpartum anestrus and the first estrous cycle in suckled or non- suckled Brahman (*Bos indicus*) cows. En: AnimReprodSci. March, 2002. Vol. 13, No 3, 63: 70:127-136 p.

HENAO, Gill y TRUJILLO, Leonardo. Reactivación ovárica posparto en bovinos. Trabajo de grado Agrónomo. Colombia: Universidad Nacional. Facultad Nacional de Agronomía, 2001. 54 p.

HINCAPIÉ, Jorge y BLANCO Esteban. Trastornos reproductivos en la hembra bovina. Trabajo de grado Ingeniero Agrónomo. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, 2002. 225 p.

MADERO, Julián. Respuesta de cinco razas cebuínas a la sincronización de celos con progestágenos y gonadotropinas sérica de yegua preñada. Trabajo de grado Ingeniero Agropecuario. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, 2000. 16 p.

MONTAÑO, Esteban. ¿Por qué no ovulan los primeros folículos dominantes de las vacas cebú posparto en el trópico colombiano?. En: Revista Colombiana Científica Pecuaria. Julio, 2005. Vol 18, No. 2, 127-135 p.

OSORNO Roberto. Anestro posparto, principal factor que interfiere en la eficiencia reproductiva del ganado bovino criado en condiciones de trópico bajo. En: Revista genética bovina Colombiana. Febrero, 2008. Vol. 2, 20-24 p.

ORTIZ, Tomas. Manual para el manejo de bovinos productores de leche. Venezuela: GIRAZ, 2005. 4-5 p.

PAREJA, Rafael y GONZÁLEZ, Rodrigo. Determinación del efecto de la inseminación artificial inducida a tiempo fijo, con dos protocolos de sincronización en vacas sometidas al destete precoz en los llanos orientales. Trabajo de grado Médico Veterinario. Bogotá: Universidad de La Salle, 2006. 45-47 p.

PÉREZ, Pedro y SÁNCHEZ, Camilo. Anestro postparto y alternativas de manejo en vacas de doble propósito en trópico. Trabajo de grado Zootecnista. México: Universidad Autónoma, 2003. 257 p.

ROCHE JF, Boland, MP. Turnover of dominant follicles in cattle of different reproductive states. New York: Theriogenology, 1991. 35:81-90 p.

RUIZ ZT, Olivera M. Ovarian follicular dynamics in suckled zebu (*Bos indicus*) cows monitored by real time ultrasonography. En: *Producción animal*. Agosto, 1999. Vol. 7, 54: 71-72 p.

SEVINGA, M., Hesselink, J.W., Barkema, H.W. Reproductive performance of Friesian mares after retained placenta and manual removal of the placenta. USA: *Theriogenology*, 2002. 57 p.

STAGG K, Diskinmg, Sreenan JM, Roche JF. Follicular development in long-term anoestrous suckler beef cows fed two levels of energy postpartum. En: *Anim Reprod Sci*. January, 1995. Vol. 1, 38: 58 p.

STEVENSON JS, LAMBGC, HOFFMANN DP, MINTON JE. Interrelationships of lactation and postpartum anovulation in suckled and milked cows: review. En: *Livestock Production Science*. October, 1997. 50:57-74 p.

URIBE TORRES, Gisual. Parámetros reproductivos en vacas de carne tratadas con el implante auricular Crestar® o el kit reproductivo Zoovet® y dos dosis de novormón®. Trabajo de grado Ingeniero Agropecuario. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, 2011. 16 p

WILLIAMS G, Gasal OS, Guzmán GA, Stanko RL. Mechanisms regulating suckling-mediated anovulation in the cow. En: *Anim Reprod Sci*. September, 1996. Vol. 9, 42p.

YAVAS Y, Walton JS. Postpartum cyclicity in suckled beef cows: a review. Canadá: *Theriogenology*, 2000. 54:25-55 p.

ZEMJAMIS Ribet. Reproducción animal, diagnóstico y técnicas terapéuticas. México: Limusa, 1990. 325p.

## ANEXOS

### ANEXO A. MANEJO DE ÁREAS DE PASTOREO Y LOTES DE GANADO.

N° POTREROS	DESTINO	HECTÁREAS	TOPOGRAFÍA	BEBEDEROS	SALEROS	PASTOS PREDOMINANTE
12	Levante 2 lotes	36	Plana	6	12	<i>B. Humidicola, pasto estrella</i>
12	Vacas lactantes	38	Plana	5	10	<i>B. Humidicola, pasto estrella</i>
6	Lactancia (dirigida)	18	Plana	1	3	<i>B. Humidicola y b. decumbens</i>
4	Maternidad	12	Plana	4	4	<i>B. Humidicola, pasto estrella</i>
11	Vacas gestantes próximas	33	Plana	6	6	<i>B. Humidicola, pasto estrella</i>
2	Fase destete	6	Plana	2	2	<i>B. Humidicola y decumbens, p. estrella</i>
4	Reproductores	12	Plana	2	4	<i>B. Humidicola y b. decumbens</i>
3	Establo	9	Plana	3	3	<i>B. Humidicola y decumbens, p. estrella</i>
4	Novillas	18	Ondulada	2	4	<i>B. Humidicola, pasto estrella</i>
15	Vacas lactantes servida	68	Ondulada	3	8	<i>B. Humidicola y b. decumbens</i>
1	Vaquillas y vacas gestantes	80	Ondulada	4	2	<i>B. Humidicola y b. decumbens</i>
Otras áreas	Cultivo de maíz	15	Plana	-	-	-
	Palma de aceite	85	plana	-	-	-
	Montaña	50	Ondulada	-	-	-
	Protección y cañadas	5	Ondulada	-	-	-
	otras	5	Plana	-	-	-

**ANEXO B. DATOS GENERALES DE LA HACIENDA EL RANCHO, PESO AL NACIMIENTO.**

<b>NACIMIENTOS JUNIO</b>						
<b>FECHA DE NACIMIENTO</b>	<b>MADRE</b>	<b>CRIA</b>	<b>PADRE</b>	<b>SEXO</b>	<b>COLOR</b>	<b>PESO</b>
02/02/2013	652-10	284-3	943	H	BLANCA	35
03/03/2013	1604-2	285-3	631	H	BLANCA	34
04/06/2013	384-6	286-3	825-5	H	BLANCA	34
04/06/2013	376-6	36-3	309-8	H	BLANCA	33
04/06/2013	635-9	780-3	734-9	M	ROJO	34
06/06/2013	568-7	029-3	734-9	M	ROJO	30
05/06/2013	568-7	030-3	734-9	M	ROJO	30
09/06/2013	160-8	532-3	205-39	M	BLANCO	38
09/06/2013	568-8	636-3	126-7	H	BLANCA	40
12/06/2013	568-7	031-3	2885	M	F1	42
12/06/2013	568-7	781-3	2885	H	F1	33
12/06/2012	626-7	782-3	734-9	H	ROJA	34
13/06/2013	513-6	533-3	631	M	BLANCO	34
15/06/2013	082-6	37-3	912-8	H	BLANCA	30
17/06/2013	247-0	032-3	972-8	M	ROJO	33
17/06/2013	268-4	783-3	814-1	H	ROJA	35
19/06/2013	688-8	033-3	336-HK	M	ROJO	31
19/06/2013	326-7	784-3	734-9	H	ROJA	34
21/06/2013	479-9	034-3	734-9	M	ROJO	40
21/06/2013	709-8	035-3	734-9	M	ROJO	42

**ANEXO C. DATOS GENERALES DE LA HACIENDA EL RANCHO, PESO AL DESTETE.**

<b>DESTETOS JUNIO (17 -2013)</b>			
<b>VACA</b>	<b>CRIA</b>	<b>PESO</b>	<b>PROPIETARIO</b>
368	751-2	232	MCES
262-7	752-2	216	MCES
324-7	757-2	224	MCES
872-37	253-3	225	OES
238-4	701-2	235	PIPE
619-7	001-2	266	MCES
86-89	754-9	243	MCES
369-58	758-2	233	MCES
382-22	755-2	226	MCES
263-7	003-2	301	MCES
240-6	746-2	240	MCES

## ANEXO D. PROGRAMA HEMBRAS DE LA HACIENDA EL RANCHO.

Procedencia	Fecha de Nacimiento	N° Vaca	Cant. Partos	Programación	Anotaciones	Fecha Servicio		Fecha Palpación	Estado
						D-M-A	Toro	D-M-A	
La Llave Gina	18-jul-09	176/9	1	441-0		04-jul	882-0	09-ago	confirmada
La Llave Petrusca	13-ene-08	130/8	1	912-8		04-jul	912-8	09-ago	confirmada
La Llave Agustina	22-feb-08	133/8	2	882		03-jul	882-0	09-ago	confirmada
La Llave Albertina	11-dic-08	154/8	2	197-7		04-jul	834-7	09-ago	confirmada
La Llave Lupita	04-sep-09	178/9	2	844-0	REPITIO	03-jul	844-0	09-ago	vacía
La Llave Mariposa	15-abr-09	379/9	1	834-7		04-jul	834-7	09-ago	confirmada
Bonga La Grande Ciara	24-jul-09	460/79	2	912-8		04-jul	912-8	09-ago	confirmada
Villaleiva Coqueta (\$)	13-feb-10	555/0	1	424-7		03-jul	912-8	09-ago	Confirmada
La Llave Costansa	16-ene-09	162/9	1	844-0		04-jul	844-0	09-ago	Confirmada
La Llave Amalfi	09-may-09	171/9	1	822-0		03-jul	822-0	09-ago	Confirmada
La Llave Viena	07-nov-09	182/9	1	107-11		03-jul	063-47	09-ago	Confirmada
La Llave Lupita	04-sep-09	178/9	1	882-0		03-jul	882-0	09-ago	Confirmada
La Llave Guajira	16-nov-09	642/9	1	912-8		04-jul	912-8	09-ago	confirmada
La Estación Charlysa M-6	17-mar-10	186/0	1	107-11		04-jul	063-47	09-ago	confirmada
La Llave Patricia	27-abr-10	191/0	1	684	REPITIO	04-jul	882-1	09-ago	Repalpar
La Marqueza	06-oct-08	243/8	1	441-0		04-jul	441-0	09-ago	Confirmada
La Ilusion	16-feb-09	142/9	1	197-7		03-jul	197-7	09-ago	Confirmada
La Llave Xiomara	28-dic-08	160/8	2	822-0		04-jul	822-0	09-ago	confirmada
B Cristalina Porsche	30-jun-09	864/69	1	205-39		04-jul	882-0	09-ago	confirmada
B Cristalina Oasis	07-dic-09	036/D9	1	834-7		04-jul	834-7	09-ago	confirmada
La Llave Yesica	23-feb-09	166/9	1	100-6		03-jul	822-0	09-ago	confirmada
La Llave Princesa	12-abr-09	169/9	1	844-0		04-jul	844-0	09-ago	confirmada
La Llave Fidelina	27-feb-10	185/0	1	822-0		04-jul	822-0	09-ago	confirmada
El Cucharero Cacique Soñada	03-may-08	200/58	2	814		04-jul	882-0	09-ago	confirmada
El Rancho Campanilla	06-sep-08	568/8	1	100-6		26-jun	100-6	09-ago	confirmada
La Llave Ursula	21-ago-09	177/9	1	197-7		28-jun	197-7	09-ago	confirmada
La Llave Chechi	28-sep-08	616/8	1	063-47					vacía
La Llave Tatiana	08-jun-08	126/8	2	419-0		26-jun	419-0	09-ago	confirmada
La Llave Vicky	26-sep-09	179/9	1	734-7	REPITIO	25-jun	734-7	09-ago	repalpar
La Llave Vanesa	12-oct-09	180/9	1	568-7					vacía
La Llave Rita	18-oct-09	181/9	1	490-7					vacía
La Llave Yesica	18-jun-10	194/0	1	943-9		30-jun	943-9	09-ago	confirmada
Villaleiva Gavina	13-nov-09	534/9	1	568-7					vacía
La Llave Aleja	05-dic-10	187/0	1	631-1		29-jun	631-1	09-ago	confirmada
Villaleiva	21-sep-09	917/9	1	RD 205					vacía
La Llave Belleza 2da	17-mar-10	187/0	1	143-7		27-jun	143-7	09-ago	confirmada

## ANEXO E. EVIDENCIAS FOTOGRAFICAS.



Hembras brahmán hacienda el Rancho



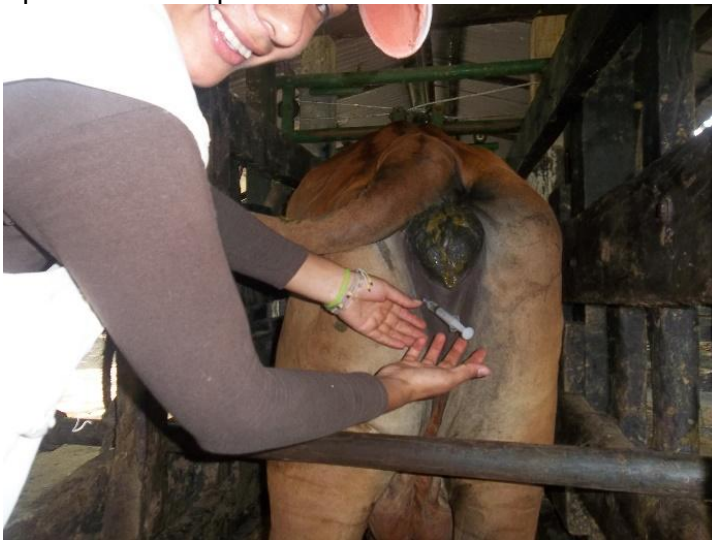
Separación de crías de madres- hacienda el Rancho



Aplicación de implante subcutáneo auricular Crestar®



Dispositivo auricular ya implantado



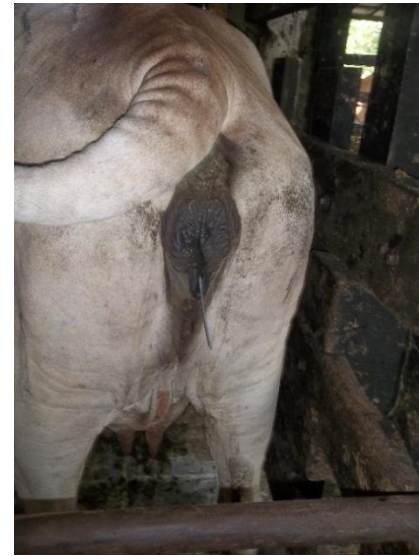
Aplicación de hormonas



Inseminación artificial



Aplicación dispositivo intravaginal uterino DIB®



DIB® en vaca brahmán