



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**  
**SEDE CAMOAPA**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**Evaluación de dos protocolos de sincronización de celo  
(BAYER vs SYNTEX) en vacas lechera en la Finca Jalisco,  
Comalapa, Chontales, 2014.**

**Autor:**

**Br. Luis Alberto López Borge**

**Asesores:**

**M.V Wilmord J Jirón Aragón**

**Ing. Kelving Cerda**

**Camoapa, Boaco, Nicaragua**

**Camoapa, Octubre, 2014**

Esta tesis fue aceptada en su presente forma por la Universidad Nacional Agraria sede Camoapa y aprobada por el tribunal examinador como requisito parcial para optar al grado:

## **MÉDICO VETERINARIO**

Miembros del tribunal examinador:

---

Ing. Néstor Javier Espinoza Granados.  
Presidente

---

Msc. Ing. Luis Guillermo Hernández Malueños.  
Secretario

---

MV. José Miguel Collado Flores.  
Vocal

Tutores:

---

Mv. Willmord J. Jirón Aragón

---

Msc. Ing. Kelvin John Cerda Cerda.

Sustentante:

---

Br. Luis Alberto López Borge.

## INDICE DE CONTENIDOS

No.	CONTENIDO	Pág.
	<b>DEDICATORIA</b>	<b>i</b>
	<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>ii</b>
	<b>ÍNDICE DE CUADROS</b>	<b>iii</b>
	<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>	<b>iv</b>
	<b>RESUMEN</b>	<b>v</b>
	<b>ABSTRACT</b>	<b>vi</b>
<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>2</b>
<b>III.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>3</b>
3.1	Ubicación y fecha del estudio	3
3.2	Aspectos generales de la finca Jalisco	3
3.3	Diseño metodológico	3
3.3.1	Selección de la muestra	4
3.3.2	Tamaño de la muestra	4
3.4	Manejo del experimento	4
3.4.1	Tratamientos evaluados	4
3.4.2	Descripción de los tratamientos	4
3.5	Variables a evaluadas	5
3.5.1	Índices zootécnicos	5
3.5.2	Análisis de costos	6
3.6	Análisis de datos	6
<b>IV</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>7</b>
4.1	Tasa concepción	7
4.2	Porcentaje de preñez en vacas con DIB (SYNTEX)	7
4.3	Porcentaje de preñez en vacas con Bay Ovsynch (BAYER)	9
4.4	Porcentaje de preñez en vacas sin tratamiento (grupo testigo)	11
4.5	Análisis de costos	11
<b>V</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>13</b>
<b>VI</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>14</b>
<b>VII</b>	<b>BIBLIOGRAFÍAS</b>	<b>15</b>
<b>VIII</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>18</b>

## **DEDICATORIA**

Esta tesis quiero dedicarla especialmente a mi Madre Antonia López González y mi Hermano Juan Carlos Sándigo López; a mi Tía Agustina López Y cada una de aquellas personas que me apoyaron para seguir adelante y culminar mis estudios.

A todo el colectivo de Maestros, Amigos y Familia.

Luis Alberto López Borge

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero primeramente agradecer a Dios por permitirme culminar mis estudios.

Especialmente a mi madre Antonia López González y mi hermano Juan Carlos Sándigo López por todo ese apoyo y confianza que me brindo durante todos mis estudios; al profesor M.V. Willmord Jirón por estar siempre en cada consulta y cada uno de los maestro que sin recibir nada a cambio me transmitieron sus conocimientos.

Luis Alberto López Borge

## INDICE DE CUADROS

No.	Contenido	Pág.
<b>Cuadro 1</b>	<b>INDICE DE ANEXOS</b> Porcentaje tasa concepción	<b>7</b>
<b>Cuadro 2</b>	Porcentaje de preñez en vacas del tratamiento Dispositivo Intravaginal Bovino (DIB)	<b>8</b>
<b>Cuadro 3</b>	Preñez acumulada tratamiento SYNTEX Dispositivo Intravaginal Bovino (DIB) (inseminación + toro)	<b>9</b>
<b>Cuadro 4</b>	Porcentaje de preñez en vacas del tratamiento Bay OvSynch	<b>11</b>
<b>Cuadro 5</b>	Preñez acumulada tratamiento Bay OvSynch (inseminación + toro)	<b>11</b>
<b>Cuadro 6</b>	Porcentaje de preñez en animales sin sincronización (grupo testigo)	<b>11</b>
<b>Cuadro 7</b>	Costo unitario por animal tratado con DIB (SINTEX)	<b>12</b>
<b>Cuadro 8</b>	Costo unitario por animal tratado con Bay OvSynch (Bayer)	<b>12</b>
<b>Cuadro 9</b>	Comparación de los costos de los dos tratamientos por lote	<b>12</b>

<b>No.</b>	<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
<b>Anexo 1</b>	Formato De Diagnóstico Reproductivo I	<b>18</b>
<b>Anexo 2</b>	Formato De Diagnóstico Reproductivo II	<b>19</b>
<b>Anexo 3</b>	Formato De Diagnóstico Reproductivo III	<b>20</b>
<b>Anexo 4</b>	Calificación De La Condición Corporal De Los Bovinos	<b>21</b>
<b>Anexo 5</b>	Método De Aplicación Protocolo Syntex.	<b>21</b>
<b>Anexo 6</b>	Método De Aplicación Protocolo Bayer	<b>21</b>

**LOPEZ BORGE L. A.** Evaluación de dos protocolos de sincronización de celo (BAYER vs SYNTEX) en vacas lechera en la Finca Jalisco, Comalapa, Chontales, 2014. Tesis Médico Veterinario. Universidad Nacional Agraria Sede Camoapa.

## **Resumen**

La investigación se realizó en la finca Jalisco del municipio de Comalapa. Los objetivos fueron evaluar dos protocolos de sincronización celo en vacas lecheras. El trabajo consistió en la comparación de dos protocolos (DIB de syntex + Bay OvSynch Bayer) para la sincronización de vacas lecheras. Para el experimento se conformaron tres grupos de 12 vacas cada uno, con un periodo post-parto de  $80 \pm 10$  días, las cuales se examinaron por el método de palpación rectal para definir su estado ginecológico y ciclicidad, se definió el estado corporal por medio de la observación de la condición corporal (CC). Fecha de parto de acuerdo a los registros que lleva el productor y las variables a evaluar fueron las siguientes: (1) Tasa de Concepción (TC) (2) Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS) (3) Porcentaje de Preñez a Segundo Servicio (PPSS) (4) Porcentaje de Preñez Acumulada Sincronización más Toro (PAST) así como el Análisis de Costo de los tratamientos. Los resultados derivados del análisis para el tratamiento 1 DIB syntex el porcentaje de preñez a primer servicio fue del 66.66 % y a segundo servicio fue del 50% para una preñez acumulada del 83.33%, con el tratamiento 2 Bay OvSynch Bayer el resultados de preñez a primer servicio fue del 50% y a segundo servicio fue del 50% con una preñez acumulada del 75%, el grupo testigo presento una efectividad del 25%. Se puede concluir que las vacas sometidas a estudio respondieron con éxito a los tratamientos hormonales exógenos pudiéndose obtener porcentajes de hasta 83.33% de éxito en la preñez. Lo que se traduce a una mayor rentabilidad del hato obteniendo un ternero cada año. Se recomienda el tratamiento DIB SYNTEX para la sincronización de celo en vacas lecheras pues se obtuvo buenos resultados 83.33% en las gestaciones acumuladas, Se debe tomar en cuenta el estado nutricional, la condición corporal y de igual manera la ciclicidad de los animales, pues se vuelve determinante para obtener buenos resultados en estos programas, sobre todo en el Bay Ovsynch que no tiene buenos resultados en vacas acíclicas o los resultados son muy bajos; a la vez recomiendo Realizar chequeo ginecológico periódico en las vacas que tienen peso y edad adecuados con el fin de realizar los tratamientos para evitar así preñeces tardías y mejorar los índices reproductivos del hato.

Palabras claves: DIB, OvSynch, ciclo estral, sincronización, hormonas, PPPS, PPSS,



LOPEZ BORGE, L.A. Evaluation of two estrus synchronization protocols (BAYER vs SYNTEX) in dairy cows on the farm Jalisco, Comalapa, Chontales, 2014. Veterinary Medical Thesis. Universidad Nacional Agraria Camoapa Headquarters.

#### ABSTRACT

The research was conducted at the farm in the municipality of Jalisco Comalapa. The objectives were to evaluate two estrus synchronization protocols in lactating dairy cows. The work involved the comparison of two protocols (DIB syntex + Bay OvSynch Bayer) for synchronization of dairy cows. For the experiment, three groups of 12 cows each were formed, with a post-partum  $80 \pm 10$  days, which period were examined by rectal palpation method to define your gynecologic condition and cyclicity, body condition defined by observation of body condition (BC). Date of birth according to the register kept by the producer and the variables assessed were: (1) Conception Rate (TC) (2) Pregnancy Rate to First Service (PPPS) (3) Percentage of Second Pregnancy Service (PPSS) (4) Cumulative Pregnancy Rate Synchronization over Toro (PAST) and the Cost Analysis of treatments. The results from the analysis for treatment 1 DIB syntex pregnancy rate to first service was 66.66% and second service was 50% for a cumulative pregnancy rate of 83.33%, with Treatment 2 Bay OvSynch Bayer's pregnancy results in the first service was 50% and the second service was 50% with a cumulative pregnancy rate of 75%, the control group presented an effectiveness of 25%. It can be concluded that cows under study successfully responded to exogenous hormone treatments may be obtained up to 83.33% rates of successful pregnancy. This translates to increased profitability of the herd getting a calf every year. DIB Syntex treatment for estrus synchronization in dairy cows is recommended for good results are obtained 83.33% of the cumulative pregnancies, should take into account the nutritional status, body condition and likewise cyclicity of the animals, as they becomes crucial for success in these programs, especially in the Bay Ovsynch not have good results in acyclic cows and the results are very low; Perform both recommend regular gynecological check in cows with proper weight and age to do the treatments to avoid late pregnancies and improve herd reproductive indices.

Keywords: DIB, OvSynch, oestrus, synchronization, hormones, PPPS, PPSS,

## I. INTRODUCCIÓN

La situación económica en la ganadería mundial requiere de prácticas de manejo eficaces para mejorar la rentabilidad de los establecimientos de producción de leche, volviéndose el objetivo reproductivo principal preñar a las vacas lecheras lo más rápido posible después del parto.

Sin embargo, el desempeño reproductivo ha disminuido progresivamente, debido principalmente a la disminución de la fertilidad de las vacas de leche y a la detección ineficiente de los celos en la mayoría de los sistemas de manejo lo que ha afectado el rendimiento reproductivo. (López *et al.*, 2004).

Por estas razones, un sistema eficaz para inseminar vacas y para preñarlas lo más rápido posible después del parto, e incrementar la cantidad de vacas inseminadas en un periodo corto es haciendo uso de los protocolos que sincronizan la ovulación y permiten la inseminación sin la necesidad de detectar celo con Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF)

La incorporación de estas técnicas que controlan la dinámica de la onda folicular y la ovulación, en los últimos años ha reducido los problemas asociados con la detección del celo lo que han brindado la posibilidad de aplicar la IATF con altas tasas de preñez en vacas de leche cíclica y no cíclica.

No obstante, es muy importante reconocer que el éxito del programa reproductivo también depende de muchos factores de manejo tales como el manejo nutricional y de la salud, las instalaciones y la disponibilidad de personal calificado.

El presente documento describe de manera precisa lo que se realizó para la investigación en la cual se pone a prueba dos protocolos de sincronización del celo en vacas lechera con el fin de minimizar el intervalo parto concepción.

## **II. OBJETIVOS:**

### **2.1. General:**

- Evaluar el uso de dos protocolos de sincronización de celo (Bayer Vs Syntex) en vacas lechera de La Finca Jalisco del municipio de Comalapa, Chontales.

### **2.2. Específicos:**

- Comparar los protocolos de sincronización de celo (Bayer Vs Syntex) sobre el comportamiento reproductivo de las vacas lecheras de La Finca Jalisco.
- Comparar la efectividad de los dos protocolos de sincronización de celo (Bayer Vs Syntex) en las vacas lecheras de la finca Jalisco.
- Realizar un análisis comparativo de los costos de los dos protocolos de sincronización de celo (Bayer Vs Syntex) en las vacas lecheras de la finca Jalisco.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Ubicación y fecha del estudio**

El estudio se realizó en la finca Jalisco, a orillas de la ciudad de Comalapa departamento de Chontales en el periodo de mayo-octubre 2014; el municipio de Comalapa se ubica geográficamente entre las estribaciones de la cordillera de Amerrisque, su territorio presenta una forma descendente, sus tierras son bañadas por el gran lago de Nicaragua (Cocibolca). Se encuentra ubicado a una distancia de 37 kms de la ciudad de Juigalpa cabecera departamental de Chontales, y a 130 kms de la Capital Managua.

Está ubicado entre las coordenadas 12° 16' latitud Norte 85° 30' longitud Oeste. Con una altitud de 270 msnm, limita al Norte con el municipio de Camoapa, al Sur con el gran lago de Nicaragua, al Este con el municipio de Juigalpa y al Oeste con el municipio de San Lorenzo

#### **3.2 Aspectos generales de la finca Jalisco**

La finca Jalisco se encuentra ubicada en el municipio de Comalapa chontales en la comarca el naranjo a 5 km. de la ciudad. El camino a la finca es de macadán de todo tiempo, accesible en vehículo. La finca cuentan con pastos nativos como: india, grama, jaragua, retana entre otros y con pastos mejorados como Mulato, Para Caribe, Marandu, Toledo y Mombaza.

La finca se dedica solo a la explotación ganadera, contando con las siguientes instalaciones: casa hacienda en excelentes condiciones, de concreto, las salas de ordeño son embaldosadas y con techo, corrales con galeras, mangas para el manejo y trabajo de los animales.

Entre las razas que se encuentran están; Brahmán, Simental, Gyr, Nelore, Piamontés, Pardo Suizo, Holstein y el respectivo cruce entre ellos. Actualmente en la finca se está trabajando con sincronización de celo e inseminación artificial a tiempo fijo (IATF).

#### **3.3 Diseño metodológico.**

El trabajo consistió en la comparación de dos protocolos (DIB de SINTEX y Bay OvSynch de BAYER) para la sincronización de celo en vacas lecheras de la finca Jalisco en el periodo mayo-octubre 2014.

Para el experimento se conformaron tres grupos de 12 vacas cada uno, lo que representa el 20 % de un total de 180 vacas en producción. Estas fueron seleccionadas a través de un diseño completamente al azar (D.C.A), las cuales estaban entre los  $80 \pm 10$  días post parto, con estado ginecológico apto y con adecuada condición corporal (CC).

### **3.3.1 Selección de la muestra**

Se escogieron 36 vacas que se encontraban entre los  $80 \pm 10$  días post parto, para lo cual se revisaron los registros de control de ganado que tiene el productor, las características lecheras y la condición corporal (CC), para esto se utilizara la tabla recomendada por López (2006) que permite clasificar las vacas como porcentaje de muy flacas o muy gordas, donde las vacas muy flacas son inferiores a 2.5 y las vacas muy gordas por encima de 3.5.

Para determinar la ciclicidad apto para el estudio se realizó palpación rectal recomendado por Robles (2008), quien afirma que se podrá detectar problemas de quistes ováricos, infecciones uterinas, abortos, fetos momificados, entre otras cuestiones.

### **3.3.2 Tamaño de la muestra**

Se seleccionaron 36 vacas (20 %) de una población de 180 vacas; se distribuyeron aleatoriamente en 3 grupos de 12 vacas cada uno.

## **3.4 Manejo del experimento**

La primera selección que se realizó para las vacas fue que presentaran: características de razas lecheras, la condición reproductiva y buena condición corporal.

La segunda selección se realizó para homogenizar los grupos y que estuvieran en periodo post parto entre los  $80 \pm 10$  días.

Las vacas seleccionadas fueron sometidas a las mismas condiciones ambientales y su debido manejo la única variante fue la aplicación de los protocolos de sincronización de estro.

### **3.4.1 Tratamientos evaluados**

1: Syntex (DIB, Ciclase, Benzoato De Estradiol, Cipiosyn, Novormon)

2: Bayer (Catosal, Gonavet Veyx, Pgf Veyx Forte)

3: Testigo

### **3.4.2 Descripción de los tratamientos**

#### **Tratamiento I**

Se utilizaron 12 vacas, las cuales fueron sincronizadas con el DIB de SINTEX (Dispositivo de silicona inerte impregnado con 1gr. de progesterona de liberación controlada) de la siguiente manera:

El día cero se insertó el dispositivo (DIB) y se hizo la aplicación 2 ml de Benzoato de estradiol vía intramuscular; el día 8 se procedió a retirar el dispositivo (DIB) y se hizo una aplicación intramuscular de 2 ml de Novormon (eCG) más 2 ml Ciclase (análogo sintético de la PGF<sub>2</sub> $\alpha$ ) y 2 ml de cipionato de estradiol; el día 10 se procedió a realizar la Inseminación Artificial a tiempo fijo (IATF: 52-56 horas posteriores al retiro del DIB).

## **Tratamiento II**

Se utilizaron 12 vacas, las cuales fueron sincronizadas con el protocolo Bay OvSynch de BAYER de la siguiente manera:

El día cero se les aplicó vía intramuscular 1ml. de Gonavet Veyx (GnRH) más 20 ml de Catosal (coadyuvante metabólico a base de Fosforo); el día 8 se les aplicó 2 ml de PGF Veyx Forte (PGF<sub>2</sub> $\alpha$ ) vía intramuscular; el día 10 se les aplicó 1 ml de Gonavet Veyx (GnRH) más 20 ml de Catosal vía intramuscular; el día 11 se procedió a la IATF (inseminación artificial a tiempo fijo) con o sin presencia de celo o 16 horas. después de aplicada la última dosis de Gonavet Veyx.

## **Tratamiento III**

Fue el grupo control, a estas no se le aplicó ningún tratamiento y se introdujo al grupo 1 toro desde el día 0.

### **3.5 Variables evaluadas**

#### **3.5.1 Índices zootécnicos**

Durante el desarrollo del presente trabajo se tomaron en consideración los índices reproductivos que están estrechamente asociadas con la eficiencia:

##### **➤ Tasa de Concepción (TC)**

Número de vacas preñadas en un período de tiempo por cada 100 vacas servidas.

##### **➤ Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS)**

Se calculó con el número de vacas preñadas a primer servicio dividido entre el número de vacas expuestas en ese servicio.

##### **➤ Porcentaje de Preñez a Segundo Servicio (PPSS)**

Se calculó con el número de vacas preñadas a segundo servicio dividido entre el número de vacas expuestas en ese servicio.

##### **➤ Porcentaje de Preñez Acumulada Sincronización más Toro (PAST)**

Se calculó con el número total vacas preñadas con inseminación artificial más las preñadas con el servicio del toro dividido para el número total de vacas en estudio.

### **3.5.2 Análisis costo**

El análisis costo es una herramienta que mide la relación entre los costos. El costo de cada tratamiento (protocolo) se determinó analizando el valor por animales preñados y de manera global por la inversión del tratamiento de todo el lote.

### **3.6 Análisis de datos**

Los resultados obtenidos fueron analizados mediante estadística descriptiva a través de diagramas, utilizando determinaciones porcentuales.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSION

##### 4.1. Tasa concepción

**Cuadro 1:** porcentaje tasa concepción

Vacas	No.	Porcentaje
<b>Preñadas</b>	22	61.11 %
<b>Vacías</b>	14	38.88 %
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>100 %</b>

Los resultados obtenidos fueron inferiores a los recomendados por González 1985 quien refiere debe ser no menor del 85% la tasa concepción.

##### 4.2. Porcentaje de preñez en vacas con D.I.B. (SYNTEX )

La implementación del Dispositivo Intravaginal Bovino Syntex (DIB) para la Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF), en combinación con otras hormonas reproductivas, ha permitido incrementar la cantidad de animales incluidos en programas de inseminación artificial dentro de los establecimientos ganaderos (Cutaia et al, 2001).

En el trabajo se calculó el porcentaje de preñez a primer y segundo servicio dividido para el número de vacas expuestas en ese servicio, esto permitió conocer la efectividad del tratamiento.

De Sarro y Guillón (2010), aseveran que la utilización de este protocolo donde la progesterona liberada del DIB insertado en la vaca, tiene un rol importante sobre la dinámica folicular ovárica, obteniéndose a los pocos minutos de la introducción del dispositivo, la regresión del folículo dominante y aceleran el recambio de las ondas foliculares, produciendo el aumento de FSH, responsable de la emergencia de la siguiente onda folicular.

Por otro lado la extracción del dispositivo provoca la caída de progesterona a niveles sub luteales lo que inducen el incremento de la frecuencia de los pulsos de LH, el incremento y la persistencia del folículo dominante, con concentraciones muy altas de Estradiol que provocan por un lado el celo y a nivel endócrino inducen finalmente el pico de LH que es seguido por la ovulación

El mismo autor refiere que la Gonadotrofina Coriónica Equina (eCG, PMSG) actúa estimulando en forma directa el desarrollo folicular y la ovulación en la mayoría de las especies domésticas y potencia la acción sincronizante de los progestágenos asegurando una perfecta sincronía de celos fértiles.



Las prostaglandinas en el sistema reproductivo, juegan un rol importante por sus potentes efectos luteolítico, provocando la rápida regresión del cuerpo lúteo, con una rápida declinación en la producción de Progesterona, además tiene también un efecto estimulante directo sobre el músculo liso causando su contracción y efectos relajantes sobre el cérvix (De Sarro y Guillón 2010).

Los resultados de porcentaje de preñez al primer servicio en vacas con el DIB fue del 66.66 % (8 vacas) lo que superior a los encontrados por Cutaia *et al.* (2003) que obtuvo 36% de preñez a primer servicio e inferiores a los reportados por Avaroma y Chérigo (2010) que encontró un porcentaje de preñez a primer servicio de 76.6 % en vacas utilizando el dispositivo teraprees y de igual manera inferiores a los encontrados por Martínez *et al.* (2007) en vaquillas que fue del 91.7 % y por Lumbí y Vargas (2014) que reporten una preñez a primer servicio con el D.I.B. de SINTEX del 80 %.

Cutaia *et al.* (2003) refiere que se ha demostrado que la adición de 400 UI de Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) a los protocolos que utilizan dispositivos intravaginales con progesterona y benzoato de estradiol (EB) resultan en un incremento de alrededor de 20 puntos en los porcentajes de preñez en esta categoría, llegando a valores promedio del 50%

El mismo autor concluye que mediante la aplicación de estos programas es posible obtener en promedio un porcentaje de preñez del 75%, con la mínima utilización de personal y tiempo destinado a esta tarea.

Los animales no preñados con inseminación artificial fueron cuatro (4), los que se sometieron a un repaso con el toro, para este grupo el porcentaje de preñez a segundo servicio fue de 50%, siendo superiores a los reportado por Avaroma y Chérigo (2010) quienes obtuvieron un 38% de preñez en vacas sincronizadas con dispositivos intravaginales nuevos, pero son similares a los encontrados por Acosta y Rodríguez (2011) y Lumbí y Vargas (2014) que reportan una preñez en vaquillas a segundo servicio de 50%. Ver los cuadro 1.

**Cuadro 2.** Porcentaje de preñez en vacas del tratamiento Dispositivo Intravaginal Bovino (DIB).

Tratamiento SYNTEX	Primer servicio		Segundo servicio	
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
Vacas preñadas	8	66.66 %	2	50 %
Vacas vacías	4	33.33 %	2	50 %
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100 %</b>	<b>4</b>	<b>100 %</b>

Para determinar el Porcentaje de preñez acumulada (PPA), se requiere conocer la totalidad de las preñeces, se puede calcular relacionando el total de las vacas preñadas con I.A. más

el repaso con toro, divididas entre el total de vacas tratadas, multiplicado por cien (Hincapié *et al*, 2008).

El resultado de este índice para el tratamiento con el DIB es del 83.33 % (10 vacas) un poco inferior a los encontrados por Villavicencio (2007) quien reportó 84.37% y que los de Lumbí y Vargas (2014) que reportan una preñez acumulada de 90% en vaquillas.

El porcentaje de preñez acumulada (inseminación + toro) para el primer tratamiento se describe el cuadro 2.

**Cuadro 3.** Preñez acumulada tratamiento SYNTEX Dispositivo Intravaginal Bovino (DIB) (inseminación + toro)

<b>Preñez acumulada IA + Toro</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
Vacas preñadas	10	83.33 %
Vacas vacías	2	16.66 %
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100 %</b>

#### **4.3. Porcentaje de preñez en vacas con tratamiento Bay OvSynch (BAYER)**

Este protocolo fue desarrollado como una estrategia de cría para eliminar la necesidad de detección de celo.

Se compone de una inyección de hormona liberadora de Gonadotropinas (GnRH) en las fases aleatorias del ciclo estral para estimular la síntesis y liberación de hormona folículo estimulante (FSH) y hormona luteinizante (LH) desde la hipófisis anterior, originando un pico de liberación de gonadotropinas luego de su administración y de esta manera induce la síntesis y liberación de las gonadotropinas regulatorias del ovario, la LH y en menor cantidad la FSH. A su vez estas, estimulan la maduración folicular, la ovulación y la formación del cuerpo lúteo (Yanza y Tixi, 2013).

O sea, la primera GnRH se da para inducir la ovulación y promover la formación de un nuevo cuerpo lúteo (CL) y una nueva onda folicular; es decir, para devolver a la vaca “al comienzo de ciclo estral” (ABS, S.F.)

El Catosal M.R (butafosfán más cyanocobalamina) auxilia en el aporte de energía requerida para mejorar los niveles de energía, lo que ayuda a la formación y maduración de cuerpos lúteos y folículos de buena calidad que respondan mejor a los tratamientos hormonales, y en consecuencia mejoran los índices reproductivos en vacas lecheras, además, estimula el metabolismo en general, el sistema inmunológico, la biosíntesis de metionina y de proteínas, aumenta los procesos de hematopoyesis, mejora la absorción y asimilación de

nutrientes; principalmente la de los minerales contenidos en la dieta; brindando mejores condiciones para la formación y maduración de un folículo (Flasshoff, 1994)

El butafosfán optimiza el metabolismo general, y por lo tanto produce un efecto en la mejora productiva y reproductiva de la vaca en producción (Cuteri *et al.*, 2007).

La función de la prostaglandina  $F2\alpha$  ( $PGF2\alpha$ ) es eliminar el cuerpo lúteo formado y que es sensible a esta hormona, pues según Prieto *et al.*, 2011) refiere que las prostaglandinas actúan sobre el cuerpo lúteo que es la estructura ovárica que libera progesterona al torrente sanguíneo, evitando la manifestación de celo. En el cuerpo lúteo se produce la destrucción del mismo, junto con la caída de los niveles en sangre de la hormona progesterona. De este modo se genera un aumento de los niveles de estrógenos que son los causantes de los signos de celo y la posterior ovulación.

La  $PGF2\alpha$  necesita por lo tanto la presencia de un cuerpo lúteo en el ovario de la hembra para poder actuar. Esto genera que una vez producida la aplicación de prostaglandina la dispersión de celos sea muy grande, al no tener todas las vacas cuerpo lúteo y por estar en fases diferentes del ciclo estral. (Prieto *et al.*, 2011).

La segunda aplicación de GnRH induce una ovulación sincrónica del nuevo folículo (ABS México, S.F.), de igual manera se aplica una segunda dosis de Catosal y 16 a 24 hrs. después de la segunda aplicación de GnRH se procede a la IATF (inseminación artificial a tiempo fijo) con o sin presencia de celo.

El resultado de preñez obtenida con el tratamiento Bay OvSynch fue de 50% de efectividad siendo inferior a los resultados de Yanza y Tixi (2013) que con el mismo tratamiento obtuvieron un 56% de preñez a la inseminación artificial, igual a los resultados encontrados por Serrano (2012) que obtuvo un 58 % en su estudio de efecto de la pre sincronización con  $PGF2\alpha$  sobre la tasa de preñez en vacas Holstein en distintos estudios posparto utilizando el OvSynch

Se ha demostrado que la pre sincronización con una o con dos dosis de  $PGF2\alpha$  (con una diferencia de 14 días) mejora las tasas de preñez en los protocolos de IATF con GnRH (Moreira *et al.*, 2001). Sin embargo, es poco probable que los tratamientos con  $PGF2\alpha$  mejoren la reproducción en vacas de leche no cíclicas, lo cual parece ser el caso según estudios previos (Moreira *et al.*, 2001y Dimattia *et al.*, 2010).

El porcentaje de preñez a segundo servicio con el protocolo Bay OvSynch fue del 50 % lo que es superior a los encontrados por Pedroso 2007) en segundo servicio re sincronizado mostró una concepción que varió entre el 32 al 38 %. Resultados cuadro 3.

**Cuadro 4.** Porcentaje de preñez en vacas del tratamiento Bay OvSynch

Grupo Tratamiento con Bay OvSynch	Primer servicio		Segundo servicio	
	No.	Porcentaje	No.	Porcentaje
Vacas preñadas	6	50 %	3	50 %
Vacas vacías	6	50 %	3	50 %
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100 %</b>	<b>6</b>	<b>100 %</b>

El porcentaje de preñez acumulada (inseminación + toro) para el segundo tratamiento fue del 75 % lo que es superior a los resultados obtenidos por Fricke (1999) quien reporta 60% en vacas lecheras manejadas en pastoreo, pero inferior a los resultados encontrados por Rosales (2007) que obtuvo una preñez acumulada del 91.3% .

**Cuadro 5.** Preñez acumulada tratamiento Bay OvSynch + toro (1° y 2° servicio)

Preñez acumulada 1° y 2° servicio	Cantidad	Porcentaje
Vacas preñadas	9	75 %
Vacas vacías	3	25 %
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100</b>

#### 4.4. Porcentaje de preñez en vacas sin protocolo (grupo testigo)

El grupo testigo presentó una efectividad de 25 % durante el mismo periodo de tiempo de los tratamientos anteriores lo que es está muy por debajo de los estándares nacionales que es del 48 % (Cajina, 2004) y aún más bajo del 85 % sugerido bajo condiciones tropicales. Resultados cuadro 5.

**Cuadro 6.** Porcentaje de preñez en animales sin sincronización (grupo testigo)

Grupo Testigo.	No.	Porcentaje
Vacas preñadas	3	25 %
Vacas vacías	9	75 %
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100</b>

#### 4.5. Análisis de costos

La finalidad de estas técnicas o programas es incrementar los índices reproductivos mediante la inversión moderada en hormonas y de esta manera obtener un mayor beneficio económico. A la vez estos protocolos sirven para disminuir el tiempo de anestro de una vaca.

El costo de cada tratamiento (protocolo) se determinó analizando los costos por animales tratados y de manera global por todo el lote. El costo por vaca para el tratamiento SYNTEX

(tratamiento 1) fue de C\$ 430.88 córdobas (U\$ 16.37) y para Bay OvSynch (tratamiento 2) fue de C\$ 298.20 córdobas (U\$ 11.25), lo que representa una diferencia de C\$ 132.68 córdobas (U\$ 5.00) siendo el tratamiento Bay OvSynch más económico que el SINTEX.

Si bien en el tratamiento 1, los resultados a primer servicio se obtuvo un mayor porcentaje (66.66 %) que el tratamiento 2 (50 %) lo que determina que para IATF es más rentable el tratamiento 1 porque se utiliza semen comprado.

**Cuadro 7.** Costo unitario por animal tratado con DIB (SINTEX).

Producto	Cantidad	Unidad de medida	Costo unit. C\$	Costo total C\$
DIB	1	Uds.	260.00	260.00
Novormon	2	ml.	62.4°	124.80
Ciclase	2	ml.	7.28	14.56
Cipiosyn	2	ml.	3.38	6.76
Benzoato	2	ml.	3.38	6.76
Jeringas	4	ml.	3.00	12.00
Guantes latex	2	ml.	3.00	6.00
<b>Total C\$/ Vaca</b>				<b>430.88</b>
<b>Total U\$/ Vaca</b>				<b>16.37</b>

Tasa de cambio 1U\$ = C\$ 26.50

**Cuadro 8.** Costo unitario por animal tratado con Bay OvSynch (Bayer)

Producto	Cantidad	Unidad de medida	Costo unit. C\$	Costo total C\$
Gonavet Veyx	2	ml.	41.3	82.6
PGF Veyx Forte	2	ml.	33.9	67.8
Catosal B12	40	ml.	3.32	132.8
Jeringas	3	Uds.	3	9
Guantes latex	1	Uds.	3	3
<b>Total C\$/ Vaca</b>				<b>298.20</b>
<b>Total U\$/ Vaca</b>				<b>11.25</b>

Tasa de cambio 1U\$ = C\$ 26.50

**Cuadro 9.** Comparación de los costos de los dos tratamientos por lote.

Tratamiento	N° vacas Sincronizadas	N° vacas Preñadas primer servicio	% de preñez	Costo Total tratamiento C\$	Costo por vaca preñada	Costo Total U\$
DIB (SINTEX)	12	8	66.66	5170.56	646.32	24.38
Bay OvSynch (Bayer)	12	6	50	3578.40	596.40	22.50

## V. CONCLUSIONES

1. Se pudo concluir que las vacas sometidas a estudio respondieron con éxito a los tratamientos hormonales exógenos pudiéndose obtener porcentajes de hasta 83.33% de éxito en la preñez.
2. Se pudo determinar que el tratamiento con el DIB de SINTEX (66.66%) tuvo mejor efectividad en los resultados en preñez a primer servicio que el tratamiento hormonal de BAYER (50 %) con una diferencia de 16 %.
3. Se concluyó que el tratamiento más económico de acuerdo a los costos fue el tratamiento Bay Ovsynch BAYER con un total de C\$ 298.20 córdobas (U\$ 11.25) por vaca preñada, vs. los C\$ 433.88 (U\$ 16.37) córdobas del tratamiento DIB SINTEX.

#### **IV. RECOMENDACIONES**

- 1.** Recomiendo el tratamiento DIB SYNTEX para la sincronización de celo en vacas lecheras pues se obtuvo buenos resultados en las gestaciones acumuladas.
- 2.** Se debe tomar en cuenta el estado nutricional, la condición corporal y de igual manera la ciclicidad de los animales, pues se vuelve determinante para obtener buenos resultados en estos programas, sobre todo en el Bay Ovsynch que no tiene buenos resultados en vacas acíclicas o son muy bajos.
- 3.** Realizar chequeo ginecológico periódico en las vacas que tienen peso y edad adecuados con el fin de realizar los tratamientos para evitar así preñeces tardías y mejorar los índices reproductivos del hato.

## VII. BIBLIOGRAFÍAS

1. ABS México, S.A. de C.V., Artículos Técnicos Consideraciones fundamentales para la implementación de programas de inseminación artificial a tiempo fijo. Dr. Hernando López Asesor de Servicio Técnico. ABS Global [www.absmexico.com.mx](http://www.absmexico.com.mx)
2. Avaroma M y cherico M, 2010 sincronización de celo en ganado brahmán con dispositivos intravaginales cronipres nuevos o recargados. Zamorano, Honduras.
3. Bayer de México, 2011. Efecto de Catosal em vacas lecheras y su relacion con la actividad ovárica. 5 págs.
4. Bayer.SA, 2009. Productos Bayer.[Http://Www.Bayersanidadanimal.Com.Mx/Es/Print-Page.Php](http://Www.Bayersanidadanimal.Com.Mx/Es/Print-Page.Php)
5. Becaluba, 2006. Principales protocolos de sincronización del estro utilizados en la ganadería bovina y su costo-beneficio en la actualidad c digital .uv.mx/bitstream/12345678/677/2/Tesis.pdf.
6. Becaluba. 2006. métodos de sincronización de celos en bovinos. Disponible en [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)
7. Bolaños, 2002.actualidad de la ganadería nicaragüense y su impacto económico.[Http://www.Enriquebolanos.Org/Coleccion Rc/41.Pdf](http://www.Enriquebolanos.Org/Coleccion Rc/41.Pdf)
8. Cutaia, 2008. Uso de la tecnologia de IATF em rodeos lecheros. Instituto de la Reproduccion animal córdoba (IRAC) 14 pag.
9. De sarro y Guillón 2010. Dispositivo intravaginal bovino syntex (DIB) argentina.
10. Dimattia J. M., Segonds D y Alberto D. 2010. Evaluación de un protocolo de inseminación Presynch-Ovsynch en un rodeo lechero de la Cuenca Mar y Sierras. Tesis M.V. Universidad Nacional del Centro de la provincia de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
11. FAO 2008.Ganaderia Bovina En América Latina, Consultado El 1 De Septiembre Del 2013, Disponible En: [Www.Rlc.Fao.Org](http://Www.Rlc.Fao.Org)
12. Flasshoff F.-H. 1994. efecto de diferentes protocolos para Iatf sobre las tasas de preñez aplicados En ganado lechero 18 pág.
13. Fricke, 1999. Manejo Reproductivo de Vacas de Alto Mérito Genético.
14. FUENTES FC, SÁNCHEZ JM, GONZALO C. 2006. Raza de Lidia. En: Tratado de Etnología Animal. Pp: 213-220. Editorial Diego Marín. Murcia
15. Galina C. S Y Valencia M .J.: Reproducción De Los Animales Domésticos. 2ª Ed. Limusa, México, D.F 2004.
16. Gómez-Peinado A. 1994. Nuevas tecnologías de reproducción en el ganado de lidia. I Congreso Mundial Taurino de Veterinaria. Pp: 83-92. Zaragoza.
17. González 2010. Biotecnologías Reproductivas Para El Mejoramiento De La Productividad Ganadera En Fincas. Universidad Nacional Agraria Sede Camoapa. 20 Pág.
18. Hafez, 2002. Reproduccion e inseminación artificial en animales, interamericana, d.f.- México, pág. 66-103.
19. Hernández C.J.: Mejoramiento Animal. Reproducción Bovina.. 2 A Ed. México, D.F Universidad Nacional Autónoma De México, 2010.



20. Hincapié 2005, reproducción animal aplicada: fundamentos de fisiología y biotecnología 2da ed.
21. Huanca W. 2001. Inseminación artificial a tiempo fijo en vacas lecheras. Rev Inv Vet Perú, 12 (2). Pp: 161-163.
22. Inta. 2010. Manejo Sanitario Eficiente De Ganado Bovino., Cartilla Básica N°1 Ni, 10 Pág.
23. Intervet 2007, Compendium De Reproducción Animal, Sinervoa Uruguay/Paraguay 2007.
24. Leblic, 2007. Inseminación artificial a tempo fijo: uma técnica posible em carne y leche. Laboratorios syntex.
25. Lopez 2006. Prostaglandinas F2a y la Reproduccion de lós bovinos
26. Mairena, Guillen, 2002. Curso De Ganadería Bovina, Diciembre 2002. 80 Pág.
27. Montenegro S. 2012. La Ganadería De Nicaragua. 13 De Abril De 2012. Consultado El 19 De Junio Del 2014 Disponible En: [Www.Laprensa.Com.Ni](http://www.Laprensa.Com.Ni).
28. Moreira F., Orlandi C., Risco C. A., Mattos R., Lopez F y Thatcher W. W. 2001. Effects of presynchronization and bovine somatotropin on Pregnancy Rates to a timed artificial insemination protocol in lactating dairy cows. J. Dairy Sci. (84): 1646–1659.
29. Pérez E 2009, Fisiología Animal II. Universidad Nacional Agraria, Managua Nic 141 Pág.
30. Pursley 2008. Mejora de la fertilidad de vacas en lactación. Departamento de Ciencia Animal Michigan State University <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/11275/Articulos-rumiantes-archivo/Mejora-de-la-fertilidad-de-vacas-en-lactacion.html>
31. RESINCRONIZACIÓN DEL SERVICIO DE HEMBRAS BOVINAS INSEMINADAS EN EL TRÓPICO DVM. PhD. Dr. Cs. Rodolfo Pedroso Sosa. 2007. Cuba. [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)
32. Roa *et al.*, 2012. Sincronización del celo select-synch em vacas de alto y bajo mestizaje lecheros. Instituto de investigaciones agrícolas.(INIA-CENIAP). Maracay. Venezuela
33. Robles 2008. Diagnóstico de gestación por palpación rectal en bovinos.
34. Rosales, 2007. Efecto de dos protocolos para sincronizar la ovulación sobre la tasa de preñez en ganado Brahmán en Zamorano, Honduras.
35. Ruiz, 2007. Manual Del Ganadero
36. Sanchez, 2010. Parametros reproductivos de bovinos en regiones tropicales de México. Universidad veracruzana facultad de medicina veterinária y zootecnia. 55 pag.
37. Serrano estrada, 2012. Efecto de la pre sincronización con prostaglandina (pgf2 $\alpha$ ) sobre la tasa de preñez en vacas Holstein en distintos estadios posparto. Instituto de la Reproduccion animal córdoba (IRAC). 16pag
38. STAHRINGER 2005. Utilización del protocolo OVSYNCH para la sincronización del celo en vacas primíparas después de un destete precoz. <http://inta.gob.ar/documentos/utilizacion-del-protocolo-ovsynch-para-la-sincronizacion-del-celo-en-vacas-primiparas-despues-de-un-destete-precoz/>
39. Syntex, S.A, 2009. Vademécum De La Reproduccion.
40. Syntex. 2005. Manejo farmacológico del ciclo estral del bovino

41. Toribio, 2010. Compendio Sobre Reproduccion Animal. Universidad Nacional Agraria, Managua, Nic. 2010. 71 Pág.
42. Valle, 2007. Evaluacion de cuatro protocolos de sincronización para inseminación a tempo fijo em vacas Bos Indicus lactantes. Revista científica, vol. XVII. 8 pág.
43. Villavicencio, 2007. Respuesta de dos razas cebuinas y un cruce comercial a la inducción y sincronización del celo utilizando el dispositivo intravaginal de liberación de progesterona CIDR. Zamora Honduras.
44. Yanza y tixi, 2013. Efecto de la Somatotropina Recombinante Bovina sobre la concepción en vacas Holstein sincronizadas con Ovsynch (GNRH + Prostaglandina) e inseminadas a tiempo fijo. Universidad de cuenca Facultad de ciencias agropecuarias 97 pág.

VIII. ANEXOS

Anexo 1: Formato De Diagnóstico Reproductivo I

Formato De Diagnóstico Reproductivo									
Nro. Arete		Nombre Del Animal				Dueño Del Ganado		Nombre De La Finca	
Nro. De Parto		Fecha Ultimo Parto		Condición De Parto		Ultimo Servicio		Nro. Servicio	
Información Sobre Antecedentes						Diagnostico			
Fecha De Palpación: / / / /									
Ovario				Útero		Vulva		Nota Y Tratamiento	
		Izquierdo		Derecho					
					Tamaño: <1 1.5 2 2.5	Mucus: ++ + -			
					3 <	Edematoso: ++ + -			
					Forma: Redondo	Congestión: ++ + -			
					Semi- Redondo	Húmedo: ++ + -			
					Ovalado	Secreción: ++ + -			
					Plano				
					Contracción: ++ + ±				
					Elasticidad: Si No				
					Grosor: ++ + -				
					Cavidad: ++ + -				
		X		X					Mm
Fecha De Palpación:									
Ovario				Útero		Vulva		Nota Y Tratamiento	
		Izquierdo		Derecho					
					Tamaño: <1 1.5 2 2.5	Mucus: ++ + -			
					3 <	Edematoso: ++ + -			
					Forma: Redondo	Congestión: ++ + -			
					Semi- Redondo	Húmedo: ++ + -			
					Ovalado	Secreción: ++ + -			
					Plano				
					Contracción: ++ + ±				
					Elasticidad: Si No				
					Grosor: ++ + -				
					Cavidad: ++ + -				
		X		X					Mm
Observaciones:									

**Anexo 2:** Formato De Diagnóstico Reproductivo II

**DIAGNÓSTICO DE SELECCIÓN DE LAS VACAS.**

Nombre De La Finca: \_\_\_\_\_ Nombre Del Productor: \_\_\_\_\_

Comunidad: \_\_\_\_\_

Nº	Identificación De La Vaca	Raza	C.C 1 A 5	Estado Reproductivo V/P (Mese/Días)	Raza Del Toro De Servicio	Identificación Del Toro	Observaciones

### Anexo 3: Formato De Diagnóstico Reproductivo III

## DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN

Nombre De La Finca: \_\_\_\_\_ Nombre Del Productor: \_\_\_\_\_

Comunidad: \_\_\_\_\_

Nº	Identificación De La Vaca	Raza	C.C 1 A 5	Estado Reproductivo	Nº De Partos	No. Días Post Parto.	Observaciones

## Anexo 4: Calificación De La Condición Corporal De Los Bovinos

Calificación de Condición Corporal	Vértabras a la mitad del lomo	Vista posterior (corte transversal) a la altura del hueso del ilion	Vista lateral de la línea entre los huesos del ilion y el isquion	Cavidad entre la base de la cola y el hueso del isquion. Vistas posterior y angulada
Body Condition score	Vertebrae at the middle of the back	Rear view (cross section) of the hook bones	Side view of the line between the hook and pin bones	Cavity between tailhead and pin bone Rear view and Angled view
<b>Sub-condición severa</b> Severe under conditioning				
<b>Estructura obvia</b> Frame obvious				
<b>Buenas armazón y cubierta</b> Frame and covering well				
<b>Armazón no tan visible como la cubierta</b> Frame not as visible as covering				
<b>Sobre-condición severa</b> Severe over conditioning				

Fuente (adaptada de): A.J. Edmondson, I.J. Lean, C.O. Weaver, T. Farver y G. Webster, 1989. A body composition scoring chart for Holstein dairy cows. J. Dairy Sci. 72:68-78  
 Source (adapted from): A.J. Edmondson, I.J. Lean, C.O. Weaver, T. Farver and G. Webster, 1989. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. J. Dairy Sci. 72:68-78

## Anexo 5. Método De Aplicación Protocolo Syntex.



## Anexo 6: Método De Aplicación Protocolo Bayer



**Foto 1.** Aplicación De Hormonas



**Foto 2.** Inseminación De Vacas





**Foto 3.** Palpación De Vacas Para Diagnosticar Preñez



**Foto 4.** Toro Repasador

