



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**Sede Camoapa**

## **Trabajo de Graduación**

**Evaluación de la efectividad de tres protocolos de sincronización en vaquillas de la Finca San Antonio, comarca Kurinwas, municipio de Santo Domingo del departamento de Chontales durante el período enero a abril 2013.**

### **AUTORES:**

**Br. José Santiago Lumbí Duarte**

**Br. Marlene del Socorro Vargas Reyes**

### **ASESORES:**

**M. V. Willmord J. Jirón Aragón**

**Ing. Luis G. Hernández Malueños**

**Camoapa, Octubre, 2014**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**  
**Sede Camoapa**

**Trabajo de Graduación**

**Evaluación de la efectividad de tres protocolos de sincronización en vaquillas de la Finca San Antonio, comarca Kurinwas, municipio de Santo Domingo del departamento de Chontales durante el período enero a abril 2013.**

**AUTORES:**

**Br. José Santiago Lumbí Duarte**

**Br. Marlene del Socorro Vargas Reyes**

**ASESORES:**

**M. V. Willmord J. Jirón Aragón**

**Ing. Luis G. Hernández Malueños**

**Camoapa, Octubre, 2014**

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
SEDE CAMOAPA



**CARTA DEL TUTOR**

Considero que el presente trabajo Titulado Evaluación de la Efectividad de Tres Protocolos de Sincronización en Vaquillas de la Finca San Antonio Municipio de Santo Domingo del Departamento de Chontales Durante el Periodo Enero Abril 2013, reúne todos los requisitos para ser presentado como trabajo de tesis.

Los sustentantes Br. José Santiago Lumbí Duarte y Br. Marlene del Socorro Vargas Reyes han desarrollar un extenso análisis sobre el tema que contribuirá a las a que los productores tomen las decisiones oportuna a fin de mejorar.

Santiago y Marlene han demostrada mucha dedicación y responsabilidad en el desarrollo del trabajo atentamente.

Tutor.

---

MV. Willmord Jenitzio Jirón Aragón .

---

Ing. Luis Guillermo Hernández M

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:

---

Dr. Julio Omar López Flores  
Presidente

---

Ing. Wendel Antonio Mejía Tinoco  
Secretario

---

Dr. Max Armando Solís Bermúdez  
Vocal

Tutores:

---

Mv. Willmord J. Jirón Aragón

---

Msc. Ing. Luis Guillermo Hernández M.

Sustentantes:

---

Br. José Santiago Lumbi Duarte

---

Br. Marlene Del Socorro Vargas Reyes

## INDICE DE CONTENIDOS

No.	CONTENIDO	Pág.
	<b>DEDICATORIA</b>	<i>i</i>
	<b>DEDICATORIA</b>	<i>ii</i>
	<b>AGARDECIMIENTOS</b>	<i>iii</i>
	<b>INDICE DE CUADROS</b>	<i>iv</i>
	<b>INDICE DE ANEXOS</b>	<i>v</i>
	<b>RESUMEN</b>	<i>vi</i>
	<b>ABSTRACT</b>	<i>vii</i>
	<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
	<b>II. OBJETIVOS</b>	<b>2</b>
	<b>III. MATERIALES Y METODOS</b>	<b>3</b>
3.1.	Ubicación del área de estudio	3
3.2.	Diseño metodológico	3
3.2.1.	Diseño experimental	3
3.2.1.1.	Tratamientos evaluados	3
	<i>Sincronización con DIB</i>	3
	<i>Sincronización con PGF2<math>\alpha</math>+ PGF2<math>\alpha</math></i>	4
	<i>Sincronización con PGF2<math>\alpha</math></i>	4
	<i>Sin sincronización</i>	4
3.3.	Los criterios de inclusión utilizados	4
3.3.1.	Edad de las vaquillas.	4
3.3.2.	Condición corporal.	4
3.4.	Variables evaluadas	5
3.4.1.	Índices zootécnicos	5
3.4.1.1.	Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS)	5
3.4.1.2.	Porcentaje de Preñez a Segundo Servicio (PPSS)	5
3.4.1.3.	Porcentaje de Preñez Acumulada Sincronización más Toro (PAST)	5
3.5.	Recolección de datos	5
3.6.	Análisis de datos	6
3.7.	Materiales y equipos	6

<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSION</b>	<b>7</b>
4.1. Porcentaje de preñez vacas con D.I.B.	7
4.2. Porcentaje de preñez en vacas del tratamiento prostaglandina más prostaglandina (PGF2 $\alpha$ + PGF2 $\alpha$ )	9
4.3. Porcentaje de preñez en tratamiento con una sola dosis de prostaglandina (PGF2 $\alpha$ )	10
4.4. Porcentaje de preñez en animales sin sincronización (grupo testigo)	12
<b>V. CONCLUSIONES</b>	<b>13</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES</b>	<b>14</b>
<b>VII. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>15</b>
<b>VIII. ANEXOS</b>	<b>18</b>

## **DEDICATORIA**

En primer lugar a DIOS por haberme regalado la vida y la sabiduría necesaria para culminar mi carrera como profesional.

A mi familia, mi padre el Sr. Santiago Lumbí Amador, mi madre la Sra. María Eugenia Duarte Gudiel, mi hermano Santeago David Lumbí. Que me apoyaron incondicionalmente en todo momento y por sus muchos esfuerzos para que pudiera culminar mi carrera.

A la comunidad universitaria que fue la parte fundamental de mi enseñanza, especialmente a mis maestros que día a día estuvieron en su labor profesional y se dieron a la tarea de enseñarme sus conocimientos profesionales, interviniendo directamente en mi formación profesional a lo largo de todo el periodo educativo. El M.V. Willmord Jirón, Dr. José Miguel Collado, Dra. Claudia Marengo, Dr. Julio López, el Ing. Luis Hernández. Apoyándome en todo los momentos difíciles de mi carrera y mi vida.

A mis amigos y demás familiares y personas, que incidieron en la motivación continua y necesaria para la culminación del proceso educativo de profesionalización de mi carrera.

Santiago Lumbí Duarte.

## **DEDICATORIA**

A dios padre por regalarme sabiduría, fortaleza, entendimiento para culminar mi carrera de manera exitosa. A todas aquellas personas que contribuyeron con gran esfuerzo para mi formación profesional especialmente al M.V. Willmord Jirón, Ing. Luis Guillermo Hernández a la Dra. Claudia Flores Marengo, Dr. Julio López y Dr. José miguel collado.

Especialmente a mi madre María Antonia Reyes Murillo, a mis hermanas María Concepción Vargas y Vanesa Vargas por su paciencia amor comprensión y sobre todo apoyo incondicional en los momentos más difíciles de mi vida, al Sr. Santiago Lumbi y Sra. María Eugenia Duarte, amigos y familiares.

Marlene Vargas Reyes.



## **AGRADECIMIENTOS.**

Al Dr. Willmord Jirón, por ser parte fundamental de este trabajo como tutor que se dio la tarea de formular y desarrollar junto a nosotros este trabajo de investigación.

Al Dr. José Miguel Collado. Por compartir con nosotros su experiencia laboral de campo y transmitirnos conocimientos y técnicas fundamentales en el desarrollo de este trabajo.

Al Ing. Luis Hernández asesor de nuestra investigación, que nos apoyó en nuestro tema, de manera directa en cuya elaboración y análisis del tema.

Al Dr. Sergio Espinoza Q.E.P.D., por su enseñanza, apoyo y consejos como docente y amigo. Por los momentos compartidos en vida que serán inolvidables.

Santiago y Marlene.

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO</b>	<b>Pág.</b>
1 Porcentaje de preñez en vacas del tratamiento Dispositivo Intravaginal Bovino (DIB)	7
2 Preñez acumulada tratamiento Dispositivo Intravaginal Bovino (DIB) (inseminación + toro)	8
3 Porcentaje de preñez en vacas del tratamiento prostaglandina más prostaglandina (PGF2 $\alpha$ + PGF2 $\alpha$ )	9
4 Preñez acumulada tratamiento prostaglandina más prostaglandina (PGF2 $\alpha$ + PGF2 $\alpha$ ) (1° y 2° servicio)	10
5 Porcentaje de preñez en tratamiento una sola dosis de prostaglandina (PGF2 $\alpha$ )	11
6 Preñez acumulada tratamiento una sola dosis de prostaglandina (PGF2 $\alpha$ )	11
7 Porcentaje de preñez en animales sin sincronización (grupo testigo)	12

## INDICE DE ANEXOS.

<b>ANEXO</b>		<b>Pág.</b>
1	Formato de diagnóstico reproductivo	18
2	Formato de diagnóstico reproductivo	19
3	Calificación de la condición corporal de los bovinos	20
4	Fotos de los tratamientos	21

**LUMBÍ DUARTE J. S., VARGAS REYES M. S.** Evaluación de la efectividad de tres protocolos de sincronización en vaquillas de la Finca San Antonio, comarca Kurinwas, municipio de Santo Domingo del departamento de Chontales durante el período enero a abril 2013. Tesis Médico Veterinario. Universidad Nacional Agraria Sede Camoapa.

## RESUMEN

La investigación se realizó en la finca San Antonio del municipio de Santo Domingo. Los objetivos fueron Evaluar la efectividad de tres protocolos de sincronización en vaquillas. El trabajo consistió en la comparación de tres protocolos (DIB, Prostaglandina + Prostaglandina y una sola dosis de Prostaglandina) para la sincronización de celo en vaquillas. Para el experimento se conformaron tres grupos de 20 vaquillas cada uno, con una edad promedio de 2.5 años, las cuales se examinaron por el método de palpación para definir el estado ginecológico de ellas, se definió el estado corporal por medio de la observación de la condición corporal (CC) y las variables evaluadas fueron: (1) Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS) (2) Porcentaje de Preñez a Segundo Servicio (PPSS) (3) Porcentaje de Preñez Acumulada Sincronización más Toro (PAST)

Los resultados derivados del análisis para tratamiento 1 (DIB) el porcentaje de preñez al primer servicio fue del 80 % y a segundo servicio fue de 50 % para una preñez acumulada del 90%, con el tratamiento 2 (PGF2 $\alpha$  + PGF2 $\alpha$ ) el resultado de preñez a primer servicio fue 50% y a segundo servicio fue de 33.33 % con una preñez acumulada de 60 %, con el tratamiento 3 (una sola aplicación de PGF2 $\alpha$ ) el resultado de preñez a primer servicio fue 40 % y a segundo servicio fue de 7.70 % para una preñez acumulada del 40 %, el grupo testigo presento una efectividad de 30 %.

Se concluye que bajo las condiciones en que se realizó el experimento las vaquillas responden a los tratamientos hormonales exógenos, y se puede obtener un 90 % de éxito en la preñez. Asimismo se puede disminuir el tiempo de la incorporación de las vaquillas a primer servicio lo que se traduce en una mayor vida útil del animal y una mayor cantidad de partos, además, este tratamiento es una alternativa efectiva para enfrentar el problema de detección de celo en los rebaños, además, las vaquillas presentaron ciclicidad post tratamiento.

Se recomienda la utilización del DIB pues permite obtener buenos resultados en la tasa de preñez también recomendamos el uso del protocolo prostaglandina más prostaglandina en fincas con difícil acceso a la inseminación artificial, pues, es un método de bajo costo y fácil utilización para el productor y se puede implementar el uso de toros, se debe realizar estudios con la categoría de vacas paridas para determinar el comportamiento en la reproducción, se debe tomar en cuenta el estado nutricional y la condición corporal de los animales ya que es determinante para obtener buenos resultados en el programa y realizar chequeo ginecológico periódico en las vaquillas que tienen peso y edad adecuados con el fin de realizar tratamientos y evitar así preñeces tardías.

**Palabras claves:** Estro, Celos, Sincronización, Dispositivo, Hormonas, Ciclo estral, IATF, DIB.

DUARTE LUMBI J.S., VARGAS REYES M.S. Evaluation of the effectiveness of three synchronization protocols for heifers of Finca San Antonio, Kurinwas county, municipality of Santo Domingo Chontales department during the period January to April 2013. Thesis veterinarian. See Camoapa National Agrarian University.

#### ABSTRACT

The research was conducted in San Antonio farm in the municipality of Santo Domingo. The objectives were to evaluate the effectiveness of three synchronization protocols for heifers. The work involved the comparison of three protocols (DIB, Prostaglandin Prostaglandin + and a single dose of prostaglandin) for synchronization of estrus in heifers. For the experiment, three groups of 20 heifers each were formed, with an average age of 2.5 years, which were examined by palpation method to define them gynecological status, body condition was defined by the observation body condition (BC) and the variables evaluated were: (1) Percentage of Pregnancy at First Service (PPPS) (2) Percentage of Pregnancy Second Service (PPSS) (3) Cumulative Pregnancy Rate Synchronization over bull (PAST)

The results from the analysis for Treatment 1 (DIB) pregnancy rate to first service was 80% and second service was 50% for a pregnancy rate of 90%, treatment 2 (PGF 2 + PGF 2) the outcome of pregnancy to first service was 50% and second service was 33.33% with a pregnancy rate of 60% with treatment 3 (a single application of PGF 2) the outcome of pregnancy to first service was 40% and second service was 7.70% for a cumulative pregnancy rate of 40%, the control group presented a 30% effectiveness.

It is concluded that under the conditions in which the experiment was conducted heifers respond to exogenous hormone treatments, and you can get a 90% success rate in pregnancy. Also can decrease the time of the incorporation of first-service heifers resulting in a longer life of the animal and a greater number of births, in addition, this treatment is an effective alternative to face the problem of heat detection in herds also showed cyclicity heifers after treatment.

The use of DIB using is recommended since it allows to obtain good results in the cup pregnancy also recommend the use of more prostaglandin prostaglandin protocol properties with difficult access to artificial insemination, then, is a low-cost and easy to use producer and can be implemented using bulls should conduct studies in the category of cows to determine the behavior in reproduction, take into account the nutritional status and body condition of the animals as it is determinate for good results in the program and make regular gynecological check heifers that have weight and age appropriate in order to carry out treatment and avoid late pregnancies.

**Keywords:** Estro, Celo, synchronization, device, Hormones, estrous cycle, IATF, DIB.

## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad en las instalaciones de explotación ganaderas de nuestro país se trabaja diariamente para el mejoramiento genético y productivo del hato, para obtener mayores ganancias económicas al incrementar la producción de carne y leche, obteniéndolo a través del aumento en nuestros índices reproductivos.

Para lograr la máxima rentabilidad en la producción de carne o leche bovina, es preciso alcanzar primero la máxima eficiencia reproductiva. Esto se logra con un manejo reproductivo planificado utilizando un sistema de control o sincronización del ciclo estral, que mejore los índices reproductivos.

En la actualidad, los profesionales y productores en nuestro medio tienen a su disposición distintas opciones tecnológicas para llegar a esta rentable instancia de la planificación reproductiva, con resultados excelentes y manteniendo las mismas prácticas de manejo en las explotaciones con ganado vacuno y otros.

Para esta práctica existen una variedad de métodos, entre los más destacados están los productos que interrumpen el ciclo suprimiendo la actividad ovárica, productos que provocan la regresión del cuerpo lúteo o agentes que inducen y sincronizan el desarrollo folicular y la ovulación combinando estrógenos, progestágenos y prostaglandinas.

Estas prácticas o protocolos posibilitan el aumento de la utilización de la Inseminación Artificial principalmente debido a su facilidad de ejecución. Actualmente ya existe tecnología para realizar con eficiencia la Inseminación Artificial sin la necesidad de la detección de celo.

El presente trabajo pretende describir el proceso de aplicación de tres protocolos de sincronización de estro así como comparar su efectividad en la preñez de vaquillas de 2.5 a 3 años y determinar la ciclicidad post tratamiento hormonal exógeno de vaquillas de 2.5 a 3 años de edad.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1. General.**

Evaluar la efectividad de tres protocolos de sincronización en vaquillas de la Finca San Antonio, comarca Kurinwas, municipio de Santo Domingo del departamento de Chontales.

### **2.2. Específicos.**

- Valorar la respuesta a los tratamientos hormonales exógenos (Dispositivo Intravaginal Bovino, Prostaglandina + prostaglandina y solamente prostaglandina) en el porcentaje de concepción a través de los indicadores reproductivos obtenida a primer y segundo estro de vaquillas de 2.5 a 3 años.
- Comparar la efectividad de tres protocolos de sincronización de estro (Dispositivo Intravaginal Bovino, Prostaglandina + prostaglandina y solamente prostaglandina) en el porcentaje de concepción obtenida en vaquillas de 2.5 a 3 años.
- Determinar la ciclicidad post tratamiento hormonal exógeno de vaquillas de 2.5 a 3 años de edad.

### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1. Ubicación del área de estudio**

El trabajo se realizó en la comarca Kurinwas del municipio de Santo Domingo, en el departamento Chontales a una distancia de 194 Km. de la capital Managua. El municipio de Santo Domingo se ubica en la parte noreste del departamento de Chontales, su extensión territorial es de 681.71 Km<sup>2</sup> (2006). Se localiza entre los 12° 15' de latitud norte y 85° 04' de Longitud oeste y una altura máxima de 503.63 msnm. Limita al norte con el Municipio de La Libertad. Al Sur con el Municipio de Santo Tomas y San Pedro de Lóvago, Al Este con el Municipio de El Ayote (R.A.A.S). Al Oeste, Municipio de La Libertad.

La principal actividad económica del municipio está marcada por el sector agropecuario y con un peso no muy significativo en el sub sector de la agricultura. La ganadería es de doble propósito porque produce leche y carne. La crianza de ganado menor, cerdos y aves, está destinada para las familias productoras.

La segunda actividad económica de importancia en el Municipio es la minería, actividad que una parte de la población del casco urbano la desempeña en la explotación del oro y la plata.

#### **3.2. Diseño metodológico**

##### **3.2.1. Diseño experimental**

El trabajo consistió en la comparación de tres protocolos (DIB, Prostaglandina + Prostaglandina y una sola dosis de Prostaglandina) para la sincronización de celo en vaquillas.

Para el experimento se conformaron tres grupos de 20 vaquillas cada uno. Estas fueron seleccionadas, de un lote de 115 vaquillas, con una edad promedio de 2.5 años, las cuales se examinaron por el método de palpación para definir el estado ginecológico de ellas, se definió el estado corporal por medio de la observación de la condición corporal (CC).

##### **3.2.1.1. Tratamientos evaluados**

###### ***Sincronización con DIB:***

En el grupo 1 se utilizaron 20 vaquillas criollas, las cuales fueron sincronizadas con DIB (Dispositivo de silicona inerte impregnado con 1gr. de progesterona de liberación controlada) de la siguiente manera:

El día 0 se insertó el dispositivo (DIB.) Seguido de la aplicación 2 ml. de Benzoato de estradiol vía intramuscular; el día 7 se procedió a retirar el dispositivo (DIB) y se realizó una aplicación intramuscular de 1.5 ml de Novormon (eCG) más 2 ml Ciclase (análogo



sintético de la PGF2 $\alpha$ ); el día 8 se aplicó vía intramuscular 1 ml. de benzoato de Estradiol y el día 9 se procedió a realizar la Inseminación Artificial a tiempo fijo (IATF: 52-56 horas posteriores al retiro del DIB).

#### ***Sincronización con PGF2 $\alpha$ + PGF2 $\alpha$ :***

El grupo 2 se utilizaron 20 vaquillas a las cuales se le aplicó dos dosis de Ciclase (PGF2 $\alpha$  +PGF2 $\alpha$ ) de la manera siguiente.

El día 0 se realizó la aplicación intramuscular de 2 ml. de Ciclase (PGF2 $\alpha$ ) y el día 12 se realizó una segunda aplicación vía intramuscular de 2ml. de Ciclase (PGF2 $\alpha$ ). y se procedió a introducir al grupo 2 toros desde el día 0.

#### ***Sincronización con PGF2 $\alpha$***

El grupo 3 se utilizaron 20 vaquillas a las cuales se les aplicó una sola dosis de 2 ml. de Ciclase (PGF2 $\alpha$ ) de la manera siguiente.

El día 0 se realizó una aplicación vía intramuscular de 2ml. de Ciclase (PGF2 $\alpha$ ) y posteriormente y se procedió a introducir al grupo 2 toros desde el día 0.

#### ***Sin sincronización***

El grupo 4 se utilizaron 20 vaquillas las cuales desde el día 0 se dejaron con dos toros sin aplicar ningún tipo de tratamiento.

### **3.3. Los criterios de inclusión utilizados fueron:**

#### **3.3.1. Edad de las vaquillas.**

La edad de las vaquillas se determinó por medio del registro que lleva el dueño de la finca.

#### **3.3.2. Condición corporal**

La condición corporal (López, 2006) es básicamente una medida para estimar la cantidad de tejido graso subcutáneo en ciertos puntos anatómicos, o el grado de pérdida de masa muscular en el caso de vacas flacas con muy poca grasa. Por lo tanto, es un indicador del estado nutricional de la vaca.

El mismo autor refiere que esto permite que los productores puedan observar la eficiencia nutricional y reproductiva de un hato. La reanudación del ciclo estral después del parto guarda relación con los cambios de peso al final de la gestación y el estado de carnes al momento del parto. Las vacas que se encuentran en estado de carnes medio a bueno (índice de condición corporal > 2.5) presentan el celo en un tiempo mínimo; por el contrario, las

que tienen peores índices o han perdido peso al final de la gestación tardan progresivamente más tiempo.

### **3.4. Variables evaluadas**

#### **3.4.1. Índices zootécnicos**

Durante el desarrollo del presente trabajo se tomaron en consideración las variables reproductivas que están estrechamente asociadas con la eficiencia:

##### **3.4.1.1. Porcentaje de Preñez a Primer Servicio (PPPS)**

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

##### **3.4.1.2. Porcentaje de Preñez a Segundo Servicio (PPSS)**

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

##### **3.4.1.3. 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. Recolección de datos**

Para determinar la edad de las vaquillas que ingresaron al estudio se revisaron los registros del productor.

Para la selección de las vaquillas por condición corporal se utilizó 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 3.0 y las vacas muy gordas por encima de 3.5, vacas muy delgadas están por debajo de 2.5 y vacas muy obesas por encima de 3.5.

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

Los datos reproductivos fueron colectados mediante un formato de diagnóstico ginecológico (anexo 1) recomendado por López (2011) en el cual se anotaron todas las características reproductivas de las vaquillas que ingresaron al estudio.

Para determinar la gestación el mismo autor recomienda también la palpación rectal que permite detectar a las hembras no preñadas poco después de la monta o la inseminación artificial (IA), y así disminuir el tiempo de producción perdido como resultado de esterilidad,

mediante un tratamiento adecuado o una mejor elección. También sirve para detectar hembras vacías y evitar vender vacas gestantes que van al matadero.

Además para determinar la efectividad de la sincronización se tomaron en cuenta los índices zootécnicos como son la tasa de concepción y tasa de preñez.

### **3.6. Análisis de datos**

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

### **3.7. Materiales y equipos**

Los materiales y equipos utilizados son:

60 vaquillas criollas

20 DIB (dispositivo de silicona inerte impregnado con 1gr.de progesterona de liberación controlada)

20 Dosis de Benzoato de Estradiol (40 ml.)

80 Dosis de Ciclase (Prostaglandina 160 ml)

20 Dosis de Novormon (eCG 30 ml.)

20 Dosis de Semen

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSION

La presente investigación genero los siguientes resultados:

##### 4.1. Porcentaje de preñez vacas con D.I.B.

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 nos 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, obtenidos 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 luteolíticos, 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 cévix. (De Sarro y Guillón. 2010).

**Cuadro 1.** Porcentaje de preñez en vacas del tratamiento Dispositivo Intravaginal Bovino (DIB)

Tratamiento con DIB	Primer servicio		Segundo servicio	
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
Vacas preñadas	16	80 %	2	50 %
Vacas vacías	4	20 %	2	50 %
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100 %</b>	<b>4</b>	<b>100 %</b>

Los resultados de porcentaje de preñez al primer servicio en vaquillas con el DIB fue del 80 % (16 vacas) lo que difiere con lo encontrado por Cutaia *et al.* (2003) que obtuvo 36% de preñez a primer servicio, pero son un poco superiores 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, e inferiores a los encontrados por Martinez *et al.* (2007) en vaquillas que fue del 91.7 %.

Avaroma y Chérigo (2010) reportan resultados de 38.09% en vacas sincronizadas con dispositivos intravaginales nuevos.

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.

Todos estos resultados coinciden con los obtenidos por Martínez *et al.*(2007) que concluye que las vaquilla responden mejor a los tratamientos hormonales exógenos.

Con el protocolo descrito las vacas pasaron a ser cíclicas, ya que las fechas de nacimiento de los becerros ponen de manifiesto que así fue.

Los animales no preñados con inseminación artificial fueron cuatro, 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 obtubieron un 38% de preñez en vacas sincronizadas con dispositivos intravaginales nuevos, pero son similares a los encontrados por Acosta y Rodríguez (2011) que reportan un preñez a segundo servicio de 50%.

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

**Cuadro 2.** Preñez acumulada tratamiento Dispositivo Intravaginal Bovino (DIB) (inseminación + toro)

<b>Preñez acumulada I.A + Toro</b>	<b>Cantiad</b>	<b>Porcentaje</b>
Vacas preñadas	18	90 %
Vacas vacías	2	10 %
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100 %</b>

Para determinar el Porcentaje de preñez acumulada (PA), se requiere reconocer la totalidad de las preñeces, se puede calcular relacionando el total de las vacas preñadas con I.A. mas 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 90 % (18 vacas) un poco superior a los encontrados por Villavicencio (2007) quien reportó 84.37%.

#### 4.2. Porcentaje de preñez en vacas del tratamiento prostaglandina más prostaglandina (PGF2 $\alpha$ + PGF2 $\alpha$ )

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, producen la destrucción del mismo o lisis 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.

Esta hormona 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 primera aplicación de prostaglandina la dispersión de celos sea muy grande, pero al no tener todas las vacas cuerpo lúteo y por estar en fases diferentes del ciclo estral. La doble dosis de prostaglandina logra que, al momento de la segunda aplicación, todas las vacas tengan un cuerpo lúteo y por ello las manifestaciones de celo sean más concentradas en tiempo. (Prieto *et al.* 2011).

**Cuadro 3.** Porcentaje de preñez en vacas del tratamiento prostaglandina más prostaglandina (PGF2 $\alpha$  + PGF2 $\alpha$ )

Grupo Tratamiento con PGF2 $\alpha$ + PGF2 $\alpha$	Primer servicio		Segundo servicio	
	No.	Porcentaje	No.	Porcentaje
Vacas preñadas	8	40 %	4	33.33 %
Vacas vacías	12	60 %	8	66.66 %
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100 %</b>	<b>12</b>	<b>100 %</b>

Para este grupo no se plantea IATF en este protocolo, para facilitar la práctica de sincronización de celos para toros en fincas, donde se dificulta el acceso a la inseminación artificial.

El resultado de preñez obtenida con el tratamiento 2 es de un 40% de efectividad siendo inferior a los resultados de López (2005) que en su estudio, aplico dos dosis de prostaglandina F2 $\alpha$  (PGF2 $\alpha$ ) con once días de intervalo y obtuvo un 66% de preñez a la inseminación artificial,

Ruiz (2007) en su investigación obtuvo resultados de 70% de preñez con una dosis de benzoato de estradiol más dos aplicaciones de PGF2a a partir del día 42 posparto.

Fernández y Villegas (2002) reportan que dos dosis de PGF2α mas benzoato de estradiol se obtienen resultados de 76% pero que con la aplicación de las mismas dos dosis de PGF2α más 400 U.I. de gonadotropina corionica equina (eCG) el porcentaje de preñez se queda en 62%.

Seguin (1987) reporta que la utilización de PGF2α en el tratamiento de sincronización en vacas tiene algunas limitaciones importantes. Los animales deben estar ciclando y en un estadio apropiado de su ciclo estral. La PGF2α no es efectiva para la inducción de la luteólisis hasta unos 5 ó 6 días después del celo y si el tratamiento se administra cuando el ciclo estral está avanzado, puede que la luteólisis ya haya comenzado por la acción de la PGF endógena. Es por esto que talvez los resultados no fueron tan altos como el tratamiento anterior

Sin embargo Folman et al, (1990) informó de una tasa de concepción más elevada con la aplicación de PGF2α a un intervalo de 14 días porque es más probable encontrar un folículo dominante en ese momento.

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

**Cuadro 4.** Preñez acumulada tratamiento prostaglandina más prostaglandina (PGF2α + PGF2α) (1° y 2° servicio)

Preñez acumulada 1° y 2° servicio	Cantidad	Porcentaje
Vacas preñadas	12	60 %
Vacas vacías	8	40 %
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100 %</b>

De las 12 vacas que no se preñaron al primer servicio post tratamiento de prostaglandina más prostaglandina se aduce que no se preñaron porque pudieron estar en los primeros cinco días después de la ovulación, donde la prostaglandina (PGF2α) no tiene efecto en la destrucción del cuerpo amarillo (luteólisis). (López, 2005)

Pero al segundo servicio de este grupo se preñaron cuatro vacas que representan el 33.33% de preñez, según López (2005) esto es posible porque conforme la luteólisis se aproxima más a la destrucción natural del cuerpo amarillo los intervalos al pico de la hormona luteinizante (LH) y la ovulación se producen a mayor tiempo. Estos cambios sutiles en las respuestas post tratamiento se consideran que sean responsables por el rango de fertilidad observado.

### 4.3. Porcentaje de preñez en tratamiento con una sola dosis de prostaglandina (PGF2 $\alpha$ )

Como se mencionó antes la Prostaglandina (PGF2 $\alpha$ ) actúa en muchos tejidos del organismo reconociéndose que en el ovario no solamente reduce el flujo sanguíneo (limitando así la funcionalidad del cuerpo amarillo) sino que interrumpe la síntesis de hormonas ó esteroidogénesis, produciéndose así la destrucción funcional del mismo y la exteriorización del estro entre las 48 y 72 horas post-tratamiento, siendo ineficiente durante los primeros cinco días post celo (López 2005)

**Cuadro 5.** Porcentaje de preñez en tratamiento una sola dosis de prostaglandina (PGF2 $\alpha$ )

Grupo Tratamiento con PGF2 $\alpha$	No.	Porcentaje	No.	Porcentaje
Vacas preñadas	7	35 %	1	7.70 %
Vacas vacías	13	65 %	12	92.30 %
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100 %</b>	<b>13</b>	<b>100 %</b>

Se presentó una efectividad de preñez del 35% siendo más bajo que los resultados expuestos por López (2005) que en su investigación, si bien logró un 93% de éxito en el porcentaje de vacas que exhibieron estro post-tratamiento, el porcentaje de preñez oscilaron entre un 65 y 75%. El mismo autor considera que no es adecuado para ser utilizado como técnica de uso masivo.

En el grupo con tratamiento de una sola dosis de prostaglandina (PGF2 $\alpha$ ) la cantidad de vacas no preñadas (13 vacas) es similar a la obtenida con el tratamiento con dos dosis de prostaglandina (PGF2 $\alpha$  + PGF2 $\alpha$ ) esto se puede deber a lo mismo que se aduce que pudieron estar en los primeros 6 días post ovulación donde la prostaglandina no tiene ningún efecto.

En caso contrario al tratamiento anterior el porcentaje de vacas preñadas en segundo servicio fue menor 7.70 % esto se pude deber a la sensibilidad del Cuerpo Luteo al efecto luteolítico de la PGF2 $\alpha$ . ya que algunos cuerpos luteos son refractarios a ésta, por lo cual la fertilidad obtenida cuando se insemina después del estro sincronizado con PGF2 $\alpha$  es similar a la lograda con estro natural o aumentar hasta en un 10%.

**Cuadro 6.** Preñez acumulada tratamiento una sola dosis de prostaglandina (PGF2 $\alpha$ )

Preñez acumulada 1° y 2° servicio	Cantidad	Porcentaje
Vacas preñadas	8	40 %
Vacas vacías	12	60 %
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100 %</b>

El porcentaje de preñez acumulada con una sola dosis de prostaglandina (PGF2 $\alpha$ ) fue de 40 % lo que es inferior a lo reportado por López (2005) quien expresa que la información



recabada sobre el uso de esta metodología permite indicar que, si bien es cierto se logró un 93% de éxito en el porcentaje de vacas que exhibieron estro post tratamiento, el porcentaje de preñez osciló entre un 65 y 75%, el cual, el mismo autor no se consideró adecuado para ser utilizado como técnica de uso masivo.

#### **4.4. Porcentaje de preñez en animales sin sincronización (grupo testigo)**

**Cuadro 7.** Porcentaje de preñez en animales sin sincronización (grupo testigo)

<b>Grupo Testigo.</b>	<b>No.</b>	<b>Porcentaje</b>
Vacas preñadas	7	35 %
Vacas vacías	15	65 %
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100 %</b>

El grupo testigo presento una efectividad de 35 % 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.

## V. CONCLUSIONES

1. Bajo las condiciones en que se realizó el presente experimento se puede concluir que las vaquillas responden a los tratamientos hormonales exógenos, y se puede obtener un 90 % de éxito en la preñez. Así mismo se puede disminuir el tiempo de la incorporación de las vaquillas a primer servicio lo que se traduce en una mayor vida útil del animal y una mayor cantidad de partos.
2. El tratamiento con el Dispositivo Intravaginal Bovino comercial es más efectivo en la inducción de celo fértil en las vaquillas expuestas. Este tratamiento es una alternativa efectiva para enfrentar el problema de detección de celo en los rebaños.
3. Las vaquillas presentaron ciclicidad post tratamiento pues así quedó evidenciado cuándo se realizó el repaso con el toro pues algunas de ellas quedaron preñadas en los diferentes protocolos utilizados.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- 1.** Recomendamos la utilización del Dispositivo Intravaginal bovino en la sincronización de celo para Inseminación Artificial a Tiempo Fijo en bovino pues permite obtener buenos resultados en la taza de preñez.
- 2.** Recomendamos el uso del protocolo prostaglandina más prostaglandina en fincas con difícil acceso a la inseminación artificial, pues, es un método de bajo costo y fácil utilización para el productor y se puede implementar el uso de toros.
- 3.** Realizar estudios con estos tratamientos en la categoría de vacas paridas para determinar el comportamiento en la reproducción.
- 4.** Se debe tomar en cuenta el estado nutricional y la condición corporal de los animales ya que es determinante para obtener buenos resultados en el programa.
- 5.** Realizar chequeo ginecológico periódico en las vaquillas que tienen peso y edad adecuados con el fin de realizar tratamientos y evitar así preñeces tardías.

## VII. BIBLIOGRAFIA

1. Acosta P. L. Rodríguez R. J., 2011 Porcentaje de preñez en vacas lecheras sometidas a sincronización del celo y la aplicación de progesterona el día 13 post servicio. Zamorano, Honduras,
2. Avaroma M. y Chérigo M., 2010. Sincronización de celos en ganado Brahman con dispositivos intravaginales Cronipres® nuevos o recargados. Zamorano, Honduras,
3. Brandan, N. *et al.* 2008. Principios de Endocrinología, Hormonas – Receptores. CÁTEDRA DE BIOQUÍMICA – FACULTAD DE MEDICINA – U.N.N.E libro básico.
4. Bó G.A., 1997. Módulo III, Sincronización de celos e Inseminación Artificial . Curso de Postgrado en Reproducción Bovina. Instituto de Reproducción Animal Córdoba.
5. Bavera, G. A. 2000. Preñez y tabla de gestación Curso de Producción Bovina de Carne, FAV UNRC. [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)
6. Becaluba F., 2006. Métodos De Sincronización De Celos En Bovinos. [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)
7. Cutaia L., Moreno D., 2003, Experimentos Realizados en 2002-2003 utilizando Dispositivos D.I.B.(Syntex S.A.) Por el Instituto de Reproducción Animal Córdoba, Córdoba-Argentina.
8. Cutaia et al, 2001. Resincronización de celos en vaquillonas de carne utilizando progestágenos y Benzoato de Estradiol. 4° Simposio Internacional de Reproducción Animal. Huerta Grande, Córdoba, Argentina.
9. Callejas, S.S. et al. Fisiología del Ciclo Estral bovino, Cavia, Bs. As. - Argentina, pp. 9-29.
10. Castañeda Martínez L., 2009. Fisiología de la reproducción bovina: Desde la fecundación hasta la implantación embrionaria Universidad De La Salle Facultad De Ciencias Agropecuarias Bogota Colombia.
11. Del Alba, J., 1985, Reproducción Animal, Ediciones Copilco, S.A., D.F. - México, pp. 21-45.
12. De Sarro L. Y Guillón L. 2010 Dispositivo Intravaginal Bovino Syntex (DIB®) Argentina [www.syntexar.com](http://www.syntexar.com), [http://www.sani.com.ar/producto.php?id\\_producto=3415](http://www.sani.com.ar/producto.php?id_producto=3415)
13. Del Valle Díaz M., 2003. Manual de reproducción 1. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tamaulipas – México
14. Fundación WIKIMEDIA, Inc., 2014. Gestación. Rrevista web. <http://es.wikipedia.org/wiki/Gestaci%C3%B3n>
15. González C. Y Soto E., 2005. Manual de ganadería doble propósito. Fundación GIRARZ Ediciones Astro Data, S.A. Maracaibo-Venezuela.

16. Hafez, E.S.E., 2002, Reproducción e Inseminación Artificial en Animales, Interamericana, D.F. - México, pp. 66 - 103.
17. Hincapié *et al.* 2005. Reproducción animal aplicada: Fundamentos de Fisiología y Biotecnología. 2da ed. Tegucigalpa. Ed Litocom. 200 p.
18. IRAC, 1998, Curso de Post-Grado en Reproducción Bovina, Módulo III, Bs. As. - Argentina, pp. 53 - 70. IRAC, 1998, Curso de Post-Grado en Reproducción Bovina, Módulo I, Bs. As. - Argentina, pp. 21 - 57.
19. Instituto Nivcaraguense De Foemneto Municipal (INIFOM), 2006. Ficha técnica Municipio de Santo domingo Chontales. [www.inifom.gob.ni](http://www.inifom.gob.ni)
20. Iñiguez F.,( S.F). S.A. de C.V. Manipulación del Ciclo Estral en Ganado Bovino. Laboratorios Virbac México. Publicación trimestral No. 23. <http://www.google.com.ni/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&ved=0CEwQFjAE&url=http%3A%2F%2Fwww.webveterinaria.com%2Fvirbac%2Fnews23%2Fbovinos.pdf&ei=V9pCU5HDMa3msATlo4LI>
21. López B., S. 2006. Prostaglandina F2a Y La Reproducción De Los Bovinos
22. López F.J., 2005. Relación entre condición corporal y eficiencia reproductiva en vacas Holstein. Programa Agro zootecnia – Universidad del Cauca.
23. López Gatus F., 2012. Protocolo de oro para inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) en vacas de leche. ¿Es la progesterona la clave? Departamento de Producción Animal de la Universidad de Lérida Proceedings del II Simposium de reproducción en ganado vacuno, Madrid,
24. López H., 2006. Consideraciones fundamentales para la implementación de programas de Inseminación artificial a tiempo fijo. Asesor de Servicio Técnico. ABS Global México, S.A. de C.V. Artículos Técnicos. [www.absmexico.com.mx](http://www.absmexico.com.mx), [www.absmexico.com.mx/docs/consider.pdf](http://www.absmexico.com.mx/docs/consider.pdf)
25. Mapletoft, R., 1999, Control del Desarrollo Folicular y su uso en Programas de Inseminación, 3er. Simposio Internacional de Reproducción Animal, Córdoba - Argentina, pp. 51 - 56.
26. Pardo E. Y Saelzer P., 2006. Ginecología y Obstetricia. Universidad Nacional Agraria. 1º edición Managua Nicaragua.
27. Prieto *et al* 2011. Sincronización de celos en bovinos con doble dosis de prostaglandina Estación Experimental Agroforestal Esquel (Chubut) (INTA-OGA Tehuelche)
28. Pérez Esteban H., 2012. Fisiología Animal II. Departamento de Morfofisiología. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad Nacional Agraria, Managua Niacaragua
29. Robles T., 2008. Diagnóstico de gestación por palpación rectal en bovinos. Memoria de Capacitación Fundación Produce Sinaloa A.C.
30. Roa C. et al., 2012. Sincronización del celo select-synch en vacas con alto y bajo mestizaje Lechero, ubicadas en el llano central venezolano. Instituto

- Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA-CENIAP). Maracay. Venezuela.  
[www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/36076/1/articulo1.pdf](http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/36076/1/articulo1.pdf)
31. Ruíz et al. Efecto de estradiol y prostaglandina F2a sobre el porcentaje de preñez en las vacas Holstein durante el posparto temprano. PROGENIE S.A.C., Lima, Perú Laboratorio de Reproducción Animal Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.  
[asantiana@unmsm.edu.pe](mailto:asantiana@unmsm.edu.pe)
  32. Sintex. 2005. Fisiología reproductiva del bovino. Laboratorio de Especialidades Veterinarias. [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)  
[www.abstechservices.com/upload/.../espanol/4\\_protocols-espanol.pdf](http://www.abstechservices.com/upload/.../espanol/4_protocols-espanol.pdf)
  33. Sintex. 2005 Manejo Farmacológico Del Ciclo Estral Del Bovino. Laboratorio de Especialidades Veterinarias. [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)
  34. Uribe L. et al, 2011. Evaluación de implantes de Norgestomet reutilizados en protocolos de sincronización del estro en vacas Brahman. Universidad de Caldas, [www.revistas.unicordoba.edu.co/revistamvz/mvz-181/v18n1a12.pdf](http://www.revistas.unicordoba.edu.co/revistamvz/mvz-181/v18n1a12.pdf)
  35. Universidad Nacional Autónoma De México (UNAM), 2009. Manejo reproductivo de bovinos en sistemas de producción de leche. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia. México.
  36. Villavicencio, P. 2007. Respuesta de dos razas cebuínas y un cruce comercial a la inducción y sincronización del celo utilizando el dispositivo intravaginal de liberación de progesterona CIDR®. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 14 p.

## VIII. ANEXOS

### Anexo 1: Formato de diagnóstico reproductivo

#### Formato de diagnóstico reproductivo

<b>Nro.</b>	<b>Nombre del animal</b>		<b>Dueño del ganado</b>	<b>Nombre de la finca</b>
<b>Nro. de parto</b>	<b>Fecha ultimo parto</b>	<b>Condición de parto</b>	<b>Ultimo servicio</b>	<b>Nro. Servicio</b>
<b>Información sobre antecedentes</b>			<b>Diagnostico ultimo</b>	

Fecha de palpación:

Ovario				Utero	Vulva	Nota y tratamiento
		Izquierdo	Derecho			
				Tamaño: <1 1.5 2 2.5 3 <	Mucus: ++ + -	
				Forma: Redondo	Edematoso: ++ + -	
				Semi- redondo	Congetion: ++ + -	
				Ovalado	Húmedo: ++ + -	
				Plano	Secresion: ++ + -	
				Contracción: ++ + ± -		
				Elasticidad: si no		
				Grosor: ++ + -		
				Cavidad: ++ + -		
		x	x			

Fecha de palpación:

Ovario				Utero	Vulva	Nota y tratamiento
		Izquierdo	Derecho			
				Tamaño: <1 1.5 2 2.5 3 <	Mucus: ++ + -	
				Forma: Redondo	Edematoso: ++ + -	
				Semi- redondo	Congetion: ++ + -	
				Ovalado	Húmedo: ++ + -	
				Plano	Secresion: ++ + -	
				Contracción: ++ + ± -		
				Elasticidad: si no		
				Grosor: ++ + -		
				Cavidad: ++ + -		
		x	x			

**Observaciones:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Anexo 2:** Formato de diagnóstico reproductivo

**Diagnostico de gestación**

Nombre de la finca: \_\_\_\_\_ Nombre del productor: \_\_\_\_\_

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

Nº	Identificación de la vaca	Raza	C.C 1 a 5	Estado reproductivo V, P (Meses)	Nº de partos	Raza del toro de servicio	Patologías reproductivas diagnosticadas	Observaciones



### Anexo 3: 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 4: Áreas utilizadas para determinar la condición corporal en vacas de carne

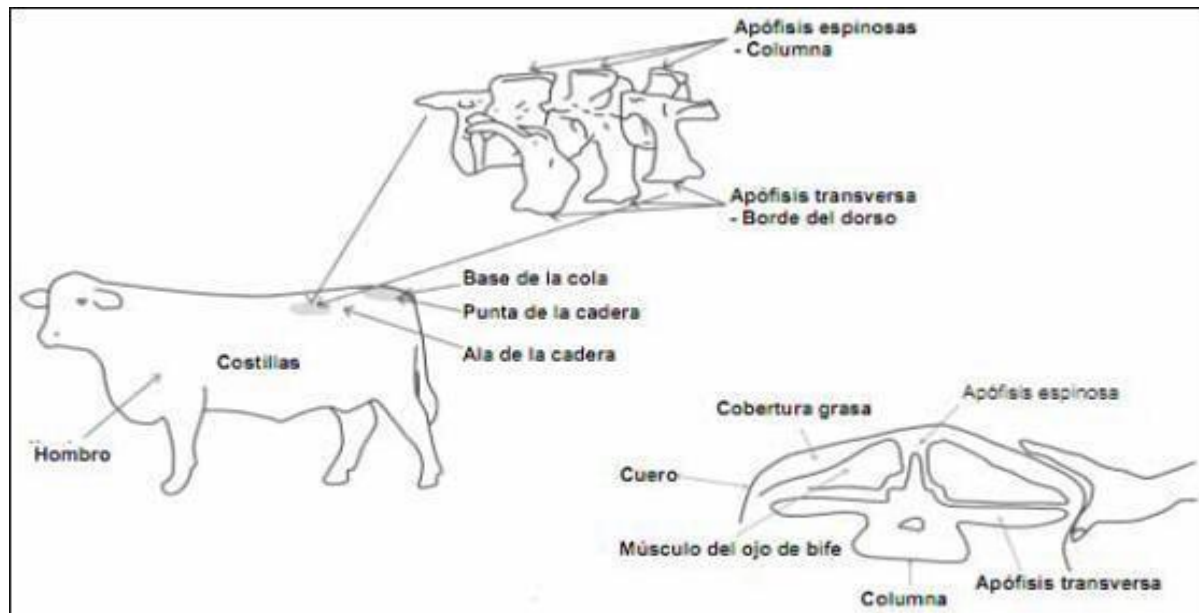


Figura 1. Áreas anatómicas utilizadas para la evaluación de la condición corporal en vacas de carne. Adaptado de Frasinelli et al., 2004 (17).

**Anexo 5:** Fotos de los tratamientos



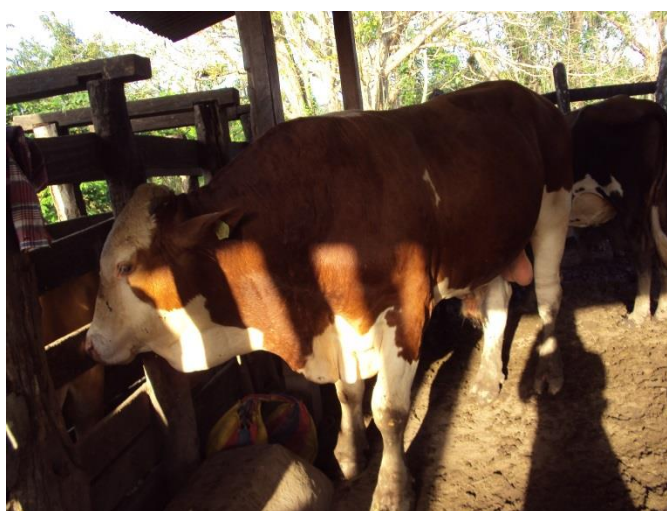
**Foto 1:** Introducción del DIB en vacas de la Finca San Antonio de la comarca Kurinwas



**Foto2:** Aplicación del prostaglandina En vacas de la finca San Antonio de la comarca Kurinwas



**Fotos 3:** Inseminación Artificial de la Vacas de la Finca San Antonio de la comarca Kurinwas



**Foto 4:** Uno de los Toros utilizados en el repaso en el segundo servicio



**Fotos 5:** Diagnostico de gestación por medio de la palpación