

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**IMPORTANCIA DEL DIAGNÓSTICO REPRODUCTIVO EN LA
SINCRONIZACIÓN DE CELO CON DISPOSITIVOS INTRAVAGINALES
(PRO – CICLAR P4) EN VACAS BRAHAMAN**

POR:

OCTAVIO JOSUE VALDEZ CRUZ

TESIS

**PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

DICIEMBRE, 2013

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**IMPORTANCIA DEL DIAGNÓSTICO REPRODUCTIVO EN LA
SINCRONIZACIÓN DE CELO CON DISPOSITIVOS INTRAVAGINALES
(PRO – CICLAR P4) EN VACAS BRAHAMAN**

POR:

OCTAVIO JOSUE VALDEZ CRUZ

M Sc. SANTOS MARCELINO ESPINAL

Asesor Principal

TESIS

**PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, CA.

DICIEMBRE, 2013

DEDICATORIA

A DIOS TODO PODEROSO

Gracias a ti Señor por brindarme toda la sabiduría necesaria para poder culminar unos de mis sueños, por a verme dado las suficientes fuerzas para poder vencer todos mis obstáculos en el transcurso de mi vida, te agradezco Padre por la salud y el amor que nos das en toda mi familia.

A MIS PADRES

Rigoberto Valdez y Lesvia Lizet Cruz, por brindarme todo el apoyo necesario y sus valiosos consejos que en esta vida necesitamos para forjarnos en el camino de una forma valiente y segura como futuro profesional de las ciencias agropecuarias.

A MIS HERMANAS

Estephany Valdez y Nohelia Michell Valdez, lo cual por ellas me inspire a seguir a delante cada día en mis estudios y por sus apoyos incondicionales que tuve.

A MIS ABUELOS

Lizandrino cruz y Julia Ferrufino por todos los consejos brindados para mi formación personal, ya que ellos fueron los que me alentaban para seguir a delate.

A MI ESPOSA E HIJA

Kristy Rosales de Valdez y Nazareth Michell Valdez, por su paciencia y comprensión que tuvo durante mis estudios, a mi hija que es mi adoración, que por ella me desempeñe a esforzarme más para ser yo un padre ejemplar.

AGRADECIMIENTO

A MI DIOS

Por darme esa valentía de vencer todos mis obstáculos, por las fuerzas necesarias para seguir adelante en mis estudios, ya que sin ti Señor no somos nada en esta vida, gracias a ti logramos alcanzar nuestras metas soñadas.

A MI FAMILIA, ESPECIALMENTE A MI MADRE LESVIA LIZETH CRUZ Y A MI ABUELO LIZANDRINO CRUZ

A de más de ser mi madre es mi amiga la cual deposito en mi toda su confianza, por el apoyo económico y psicológico, a mi abuelo que por otra parte es mi amigo el cual me hizo sentir orgulloso de compartir mis esfuerzos y metas logradas, les doy infinitamente las gracias ya que por ustedes eh logrado la meta que tanto he de ciado.

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

Por brindarme la oportunidad de poder forjarme como profesional, a los docentes que inculcaron mucha disciplina en mi carrera. Al personal de apoyo de la sección de bovinos que ayudaron para que este trabajo investigativo se llevara a cabo.

AL M Sc. SANTOS MARCELINO ESPINAL

Por el apoyo que me brindo al momento de la investigación que se hizo, facilitando las herramientas de formación necesarias y culminar de la mejor manera el trabajo.

AL M Sc. ORLANDO CASTILLO ROSA

Ya que sin él fuera posible culminar mi trabajo de investigación, por su tiempo y trabajo que me brindo en el momento de la investigación.

A mis dos grandes amores mi hija: Nazareth Michell y mi querida esposa, gracias por la paciencia y la confianza que me distes durante mi formación profesional, por ese regalo maravilloso que me distes lo cual es mi hija que la amo con todo mi corazón y por el amor que me brindan las dos se las agradezco de corazón.

Al Grupo de Monta UNA; por todas las tardes taurinas que vivimos juntos mi hermanito (campana), Andrés (el compai), y a los que quedan, la mula, chivero, kakoni, culicha, Yúnior (el grano de oro) y Merlo.

A mis amigos del alma: mi hermano Elías, compañero de cuarto Richard gracias por su comprensión y ayuda que me brindo en todos estos 4 años, Andrés, Danilo (toto), Roberto (kapichi) José Mario, Nahúm y Diego Wagner (Gallo), les agradezco por su amistad sincera y comprensión que me brindaron.

CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
LISTA DE CUADROS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE ANEXOS	ix
RESUMEN	x
I INTRODUCCIÓN	1
II OBJETIVOS	1
2.1 General	1
2.2 Especifico	1
III REVISIÓN DE LITERATURA	4
3.1 Ciclo reproductivo o ciclo estral	4
3.2 Problemas patológicos en reproducción.....	5
3.2.1 Anestro:	5
3.2.2 Quistes ováricos.	6
3.2.3 Quistes folicular.	6
3.2.4 Quistes luteales.....	6
3.2.5 Metritis.	7
3.2.6 Endometritis.	7
3.2.7 Retención placentaria.	7
3.3 Sincronización de celo.	8
3.4 Métodos utilizados en la sincronización de celo en hembras bovinas.	8
3.4.1 Aplicación De Prostaglandinas.	8
3.4.2 Dispositivo vaginal de progesterona para controlar el celo en las hembras bovinas.....	10
IV METODOLOGIA	12

4.1 Localización del experimento.	12
4.2 Periodo de Duración.....	12
4.3 Recursos Humanos.....	12
4.4 Materiales y equipo.	13
4.4.1 Indicaciones del dispositivo.	13
4.6 Desarrollo del experimento.	14
4.6.1 Sincronización.....	14
4.7 Parámetros evaluados.....	15
4.7.1 Porcentaje de detección de celo.....	15
4.7.2 Tasa de preñez.....	15
4.7.3 Análisis Económico.....	16
V.RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
5.1. Porcentaje detección de celo.	17
5.3 Estado reproductivo de los vientres de la finca U.N.A.	19
5.4 Costos.....	20
5.4.1 Análisis Económico.....	20
VI.CONCLUSIONES	17
VII RECOMENDACIONES	17
VIII BIBLIOGRAFIA	25
V ANEXOS	28

LISTA DE CUADROS

CUADRO 1. PORCENTAJE DE PREÑEZ AL PRIMER SERVICIO (PPS) Y PREÑEZ TOTAL (PPT), EN ANIMALES APLICANDO ESTIMULANTE ENERGÉTICO (EE), PREVIO A LA SINCRONIZACIÓN Y IATF.....	19
CUADRO 2. COSTO POR TRATAMIENTO CON Y SIN ESTIMULACIÓN SIN DIAGNOSTICO REPRODUCTIVO (LEMPIRAS.)	21
CUADRO 3. COSTO POR TRATAMIENTO CON Y SIN ESTIMULACIÓN CON DIAGNOSTICO REPRODUCTIVO (LEMPIRAS)	21
CUADRO 4. COSTO POR TRATAMIENTO Y POR VACA PREÑADA (LEMPIRAS.).....	22

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. PORCENTAJE DETECCIÓN DE CELO EN LAS DOS FINCAS.	17
FIGURA 2 PORCENTAJE DE PREÑEZ AL PRIMER SERVICIO (PPS).	18
FIGURA 3 ESTADO REPRODUCTIVO DE LAS VACAS BRAHAMAN DE LA FINCA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA.....	20

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 PROTOCOLO USADO PARA LA SINCRONIZACIÓN.....	29
ANEXO 2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	30
ANEXO 3 PASOS A SEGUIR PARA LA APLICACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS INTRAVAGINALES EN VACAS.....	30
ANEXO 4 FOTOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	31

VALDEZ CRUZ, J.2013. Importancia del diagnóstico reproductivo en la sincronización de celo con dispositivos intravaginales (pro ciclar p4) en vacas Brahman Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas, Olancho, Honduras C.A.

RESUMEN

La eficiencia reproductiva de los hatos ganaderos ha disminuido durante los últimos 10 años debido principalmente a un aumento de la producción individual de las vacas, a un aumento del número de total de animales y a una intensificación de las medidas de manejo del hato. Esta disminución de la eficiencia reproductiva se debe principalmente a una disminución en el porcentaje de detección de celo (disminución de la exactitud y en la intensidad de detección de celos). El estudio se realizó en la finca de la Universidad Nacional de Agricultura y en la finca el Guanacaste, las dos ubicadas en el municipio de catacamas depto. de Olancho, Honduras. El objetivo es demostrar la importancia del diagnóstico reproductivo en la sincronización de celo con dispositivos intravaginales pro-ciclar p4 con vacas de carne; se utilizaron 25 vacas de la finca U.N.A que se dividieron en dos tratamientos: 11 vacas fueron tratadas con estimulación energética y multivitamínico y 14 sin estimulante energética; al igual en la finca el Guanacaste se utilizaron 30 vacas esto previo al programa de sincronización de celo para la inseminación artificial. Se utilizó un protocolo de sincronización donde en el día 0 se aplicó el pro-ciclar p⁴® más 2 ml benzoato de estradiol (BE), el día 8 se retiró más la aplicación de 2 ml. de ciclar, el día 9 se aplicó 1 ml de BE, el día 10 la IATF más 2.5 ml gestar (todas las hormonas vía intramuscular) el porcentaje de la detección de celo en los dos tratamientos con EE y sin EE fueron el 100%, lo cual no hubo diferencia significativa entre los tratamientos en las dos fincas. El tratamiento sin estimulación energética presentó un menor costo siendo este tratamiento más rentable económicamente ya que con el tratamiento con EE presentaron el mismo % de detección de celo. En la finca de la U.N.A se obtuvo un porcentaje de preñez muy bajo ya que no se hizo un diagnostico reproductivo previo al programa de sincronización, obteniendo tan solo el 4% de preñez total por lo que no se logró alcanzar los índices nacionales de gestación, en cuanto a la finca el Guanacaste el porcentaje de preñez total fue del 73.3% superando los índices establecidos ya que se hizo el diagnostico reproductivo de las vientres previo al programa de sincronización. Esto nos muestra la importancia del diagnóstico reproductivo de los hatos ganaderos.

Palabras claves: Diagnostico Reproductivo, detección de celo, inseminación artificial, porcentaje de preñez, pro-ciclar p⁴®.

I INTRODUCCIÓN

Actualmente en nuestro país los parámetros para medir eficiencia reproductiva y productiva en una finca se encuentran en un punto no muy competitivo. Las tasas de preñez son muy bajas (52%) y el intervalo entre partos es de 17 meses. Para mantener una explotación ganadera de alta producción sea de carne o leche se debe lograr un intervalo entre partos de 12 meses para obtener un ternero por vaca por año (Degrandes, 2012).

La eficiencia reproductiva de los hatos ganaderos ha disminuido durante los últimos 10 años debido principalmente a un aumento de la producción individual de las vacas, a un aumento del número de total de animales y a una intensificación de las medidas de manejo del hato. Esta disminución de la eficiencia reproductiva se debe principalmente a una disminución en el porcentaje de detección de celo (disminución de la exactitud y en la intensidad de detección de celos) en dichos hatos. Los protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo IATF pueden mejorar la eficiencia reproductiva de los hatos ganaderos eliminando los errores de detección de celo (Giraldo, 2007).

La sincronización de celo se ha convertido en una herramienta para aumentar la eficiencia reproductiva de un hato ganadero. Consiste en el proceso de manipulación y control del ciclo estral, de manera que las hembras de un hato queden preñadas en un determinado tiempo. También es considerada una técnica que permite un manejo uniforme del hato a la hora de la inseminación y en la época de parto, logrando que ésta suceda en la época de mayor cantidad y calidad de pasturas, garantizando un mejor manejo de los animales (Avaroma, M. Chérigo, M. 2010).

Para que los métodos de sincronización de celos en bovinos sean utilizados se debe tener en cuenta el costo de las hormonas utilizadas y el porcentaje de preñez, en definitiva tener en cuenta la relación costo/beneficio de los animales tratados (Becaluba, 2007).

El presente análisis técnico y económico está orientado bajo esa línea de poder incrementar la eficiencia reproductiva, en la sección de bovinos de la Universidad Nacional de Agricultura, por medio de la sincronización de celo.

II OBJETIVOS

2.1 General

- ✓ Demostrar la importancia del diagnóstico reproductivo en la sincronización de celo con dispositivos intravaginales pro-ciclar p4 con vacas de carne del hato ganadero de la Universidad Nacional de Agricultura y la finca el Guanacaste.

2.2 Especifico

- ✓ Analizar el comportamiento de la sincronización de celo sin diagnóstico reproductivo el porcentaje de presencia de celo, porcentaje de preñez al primer servicio y preñez total.
- ✓ Realizar una evaluación económica de la técnica del diagnóstico reproductivo previo a la sincronización de celo en vacas de carne.

III REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Ciclo reproductivo o ciclo estral

Consiste en una serie de eventos reproductivos predecibles que comienzan en el estro y terminan en el estro siguiente. Se continúan a lo largo de la vida adulta y son interrumpidos por la gestación, lactancia, nutrición inadecuada o cuando las condiciones ambientales son estresantes. El ciclo estral provee a las hembras repetidas oportunidades para quedar gestadas. La receptividad sexual y copulación son los eventos comportamentales principales que ocurren durante el estro. La copulación generalmente ocurre temprano en el ciclo estral. Si no ocurre la concepción comienza otro ciclo estral, proporcionándole a la hembra otra oportunidad para concebir (Saltiel, 1995).

Saltiel (1995), sigue mencionando que el ciclo estral resulta de la coordinación fundamental de cuatro órganos: cerebro, hipófisis, ovarios y útero. La comunicación se realiza fundamentalmente a través de un sistema hormonal. Las principales hormonas involucradas son: la hormona liberadora de gonadotrofinas (GnRH), secretada por el hipotálamo; la hormona luteinizante (LH) y la hormona folículo estimulante (FSH) secretadas por la hipófisis; el estradiol (E2), la inhibina y la progesterona (P4) de origen ovárico, y la prostanglandina F2, alfa secretada por el útero.

El ciclo estral se divide tradicionalmente en 4 fases:

- estro (día 0)
- metaestro (días 1 a 3)

- diestro o fase luteal (días 4 a 8)
- proestro o fase folicular (día 19 hasta el inicio del siguiente celo)

El estro o celo se caracteriza por la receptividad sexual de la hembra (se deja montar) a un toro o a la actividad de monta de otras hembras, además del crecimiento de un folículo y su preparación para la ovulación (Dieleman et al, 1986).

El metaestro comprende las fases finales de la maduración folicular y la ovulación, la formación del cuerpo lúteo y el inicio de la secreción de progesterona. Una vez que se observan concentraciones significativas de progesterona ($\geq 1 \text{ ng mL}^{-1}$) en la sangre, es el comienzo de la fase luteal o diestro, la que continúa hasta que el cuerpo lúteo comienza a regresar al inicio de la luteolisis. En la medida que las concentraciones de progesterona en sangre comienzan a declinar rápidamente producto de la lisis luteal, se inicia el proestro o fase folicular, llevando al crecimiento de una onda folicular y la selección de un folículo ovulatorio (Dieleman et al, 1986).

3.2 Problemas patológicos en reproducción

3.2.1 Anestro:

Es una situación en la cual las vacas no entran en celo o ausencia de estro, las vacas aptas no se disponen para la monta natural o la inseminación artificial. Esta situación está relacionada directamente con la preñez de las vacas, causados por problemas nutricionales, quistes ováricos, atrofia ovárica, deficiencia hormonal, hipoplasia ovárica y persistencia del cuerpo lúteo (serrano, 1986).

3.2.2 Quistes ováricos.

Guillen (2005), comenta que la incidencia reportada de quistes ováricos oscila entre 10 y 15%, existiendo incidencias encontradas mayores de 30 a 40% en vacas lactantes durante periodos cortos y constituyen una de las principales causas de pérdida económica y de disfunción reproductiva. Los quistes ováricos se pueden clasificar como foliculares, luteales y cuerpos lúteos.

3.2.3 Quistes folicular.

Los quistes foliculares son de paredes delgadas, llenos de líquido, estructuras ováricas ≥ 25 mm de diámetro. Muchas vacas exhiben más de una estructura quística en uno o en ambos ovarios en cualquier momento. Los estudios tempranos reportaron que las vacas con quistes exhibían conducta estral intensa y prolongada a la que se denomina ninfomanía que resulta de la baja progesterona debido a la ausencia de un CL funcional y al incremento de estradiol de los folículos quísticos (Kessler y Garverick, 1982).

3.2.4 Quistes luteales.

Son estructuras de paredes gruesas de tamaño superior a los 2,5 cm de diámetro, cargadas de un fluido más espeso que el quiste folicular y producen grandes cantidades de progesterona, lo cual impide la aparición del celo. Generalmente son únicos y unilaterales, a la palpación se aprecian duros y firmes. La mayoría de estos quistes luteales probablemente se forman mediante la transformación de un quiste folicular que en caso de persistir prolongadamente causan infertilidad. La pared de este quiste es gruesa y está compuesta por tejido lúteo y a diferencia del quiste folicular, la cavidad en vez de estar repleta de fluidos, se entremezcla con un contenido más denso y compacto que se pueden diagnosticar fácilmente usando ultrasonografía. El quiste luteal no debe confundirse con el cuerpo lúteo el cual contiene una

cavidad que va desde 0,2 hasta 1 cm de diámetro durante algún momento en el ciclo estral y en la preñez temprana (Guillen, 2005).

3.2.5 Metritis.

Overton (2003) menciona que la metritis es una enfermedad severa que afecta la reproducción de las vacas y pone en riesgo a desarrollar numerosos desordenes metabólicos que potencialmente comprometan su vida. La metritis es definida como una inflamación de las paredes musculares del útero y del endometrio. En la mayoría de los casos serios ocurren durante los primeros 10-14 días postparto y algunas veces son llamados metritis toxica puerperal. La incidencia de metritis tóxica varía desde 2,2 % a 37,3 %.

3.2.6 Endometritis.

Cavestany (1985), explica que la endometritis son alteraciones inflamatorias que se limitan al endometrio, en términos generales la infertilidad es el síntoma predominante con ciclos irregulares o regulares y un elevado índice de servicios por concepción es el indicador más importante si el problema es colectivo.

3.2.7 Retención placentaria.

La retención de la placenta en bovino, es considerada un fallo en la expulsión de la placenta, dentro de 12 a 24 horas más tarde a la expulsión del feto, cuya causa es considerada multifactorial. Su repercusión está directamente relacionada con la disminución en la actividad reproductiva de las hembras, como la continuación de días abiertos e intervalo entre partos (Rocha et al, 2008).

Celada (2006), menciona que en las explotaciones hay un promedio de retención placentaria entre un 3 a un 10 %. Las causas pueden ser una mala nutrición principalmente, enfermedades metabólicas como la hipocalcemia, partos distócicos, partos gemelares, abortos, momificación, maceración, mal manejo del parto, mala higiene, pueden ser factores determinantes para provocar una retención placentaria.

3.3 Sincronización de celo.

A través del uso de fármacos u hormonas, ha sido utilizada para mejorar la eficiencia reproductiva en el ganado bovino; los tratamientos para sincronización del celo deben producir un estro fértil y una alta respuesta de sincronización (Soto, 2001)

Jachle (1995), menciona que la sincronización del celo se ha desarrollado con el objetivo de mejorar la concepción y optimizar la Inseminación Artificial para homogenizar los partos.

Para que los métodos de sincronización de celos en bovinos sean utilizados se debe tener en cuenta el costo de las hormonas utilizadas y el porcentaje de preñez, en definitiva tener en cuenta la relación costo/beneficio de los animales tratados (Becaluba, 2007).

3.4 Métodos utilizados en la sincronización de celo en hembras bovinas.

3.4.1 Aplicación De Prostaglandinas.

La prostaglandinas F2a son los compuestos más usados para el control del ciclo estral en bovinos. La PGF2a induce la regresión del CL, seguido por un aumento en la frecuencia de pulsos de LH induciendo la maduración y la ovulación del folículo dominante. Durante los

cinco días siguientes al estro la PGF2a no es efectiva para inducir la luteolisis (Lauderdale, 1972).

a. Sistema usando dos inyecciones de PGF2a.

Uno de los métodos utilizando únicamente PGF2a es administrando dos inyecciones con 10 a 12 días de intervalo. Si un rebaño de hembras bovinas se distribuye equitativamente a través de los días del ciclo estral, aproximadamente 70% de las hembras mostrará celo después de la primera inyección. Estas hembras más aquellas que no presentaron celo con la primera inyección, deberían responder a la segunda inyección (Lauderdale, 1979). El intervalo desde la inyección al inicio del celo es mayor en vacas que en novillas (King et al, 1982).

Se ha demostrado que el estadio del ciclo estral, dentro de la fase luteal, en que se administra la PGF2a y el intervalo desde la inyección de PGF2a, hasta el inicio del celo afecta la proporción de hembras que muestran celo. Es mayor el porcentaje de hembras que muestran celo después del tratamiento, cuando la inyección se administra entre los días 10 y 15 del ciclo, pero el celo aparece más tarde que hembras inyectadas entre el día 5 y 9 del ciclo estral. Esta respuesta es posiblemente atribuida a la presencia de un folículo dominante entre los días 5 y 9 del ciclo, que es capaz de ovular si se le suministra el ambiente hormonal adecuado (King et al, 1982).

b. Sistema usando una inyección de PGF2a.

Las prostaglandinas también han sido usadas en programas de una sola inyección. Uno de los métodos más populares ha sido detectar el estro e inseminar durante un período de 4 días e inyectar con PGF2a el día 5, a todas aquellas hembras que no mostraron celo en los cuatro días anteriores, continuar la observación y detección del estro y entonces inseminar desde el

día 5 al 9 (Odde, 1990). Este sistema requiere de mayor mano de obra para la detección del celo y la inseminación pero utiliza menos PGF2a que el sistema de dos inyecciones. Este sistema aumenta la tasa de preñez de vacas o novillas (Lauderdale et al, 1980).

3.4.2 Dispositivo vaginal de progesterona para controlar el celo en las hembras bovinas.

Cada dispositivo de CIDR, contiene la hormona natural “progesterona”. El CIDR al ser colocado dentro de la vagina, libera la progesterona de manera controlada hacia el torrente sanguíneo de la vaca tratada. La progesterona se libera por difusión desde una cápsula de silicón sobre una espina de nylon, la cual está adaptada para retener el dispositivo dentro de la vagina (Flores, 2010).

La progesterona del dispositivo de CIDR, se absorbe a través de la mucosa vaginal, resultando con niveles de plasma de progesterona con suficiente cantidad para suprimir la liberación de LH y FSH del hipotálamo, durante el período recomendado para tratamiento. Este efecto, previene el celo y la ovulación. Retirar el CIDR de la vaca, permite que la LH impulse su frecuencia para incrementarse, lo que resulta en celo y ovulación del folículo emergente dominante. (Flores, 2010)

Becaluba (2007), menciona que el dispositivo es introducido en la cavidad vaginal a través de un aplicador semejante a un espejo que mantiene las extremidades de la T aproximadas a manera de facilitar su introducción. La extremidad distal del CIDR contiene un filamento de nylon que al final del periodo de utilización sirve para la remoción del dispositivo por tracción.

El protocolo tradicional de utilización del CIDR preconiza la permanencia del dispositivo en la cavidad vaginal por un periodo de 9 días. En el día de aplicación del dispositivo se

recomienda la aplicación intramuscular de 2 mg de Benzoato de Estradiol, principalmente con el objetivo de sincronizar el crecimiento folicular. En este mismo momento se administran 50 mg de progesterona vía intramuscular para auxiliar el inicio del bloqueo. Para grupo de animales cíclicos que serán tratados, se hace necesaria la aplicación de prostaglandina al momento de la retirada de los dispositivos. Como auxiliar del desencadenamiento de la ovulación, es de utilidad la administración de 1 mg de Benzoato de Estradiol intramuscular en el décimo día del protocolo, realizando la inseminación artificial a tiempo fijo cercano a las 50 h posteriores a la retirada del dispositivo. Existen protocolos que preveen la sustitución de Benzoato de Estradiol por dos aplicaciones de 100 mcg de GnRH, siendo la segunda realizada en el momento de la inseminación artificial (Becaluba 2007).

Becaluba (2007), sigue mencionando que en vacas que están amamantando terneros con gran probabilidad de que se encuentren en estado de aciclia, al momento de retirar el CIDR, en vez de prostaglandina, se recomienda la aplicación de 400 a 700 UI de eCG, realizando un destete temporario de los terneros por 48 hs. En el décimo día del protocolo se inyecta por vía intramuscular 1 mg de Benzoato de Estradiol, realizando la inseminación artificial a tiempo fijo 24 h después.

IV METODOLOGIA

4.1 Localización del experimento.

El diagnostico se realizó en la sección de bovinos de la Universidad Nacional de Agricultura y en la comunidad del Guanacaste, Rio Blanco ubicado en el municipio de Catacamas, Olancho. Los dos sitios de estudio se encuentra a una altitud de 351 msnm, latitud de 14° 50° C N, Longitud de 85° 53' O una humedad relativa de 74% y una precipitación anual media de 1,300 mm siendo los meses más lluviosos : junio, julio y agosto.

4.2 Periodo de Duración.

El trabajo fue realizado en los meses de junio, julio, agosto y septiembre del año 2013.

4.3 Recursos Humanos.

El estudio fue orientado por dos docentes de la Universidad Nacional de Agricultura del departamento de Producción Animal, el M Sc. Marcelino Espinal y el M Sc. Orlando Castillo además se contó con la colaboración del Sr. Porfirio Rivera técnico en ecografía, quien hizo los ultrasonidos y diagnóstico de preñez tomando en cuenta la ayuda del inseminador de la Universidad como apoyo de parte del personal de la sección de bovinos.

4.4 Materiales y equipo.

Hormonas: Ciclar, Benzoato de estradiol, Gestar, dispositivos Intravaginales; pro-ciclar P4 Zoovet (dispositivos intravaginales descartables de 750 mg. de progesterona), aplicador de dispositivos, ecógrafo, jeringas, agujas, guantes, desinfectante (Germon 80), agua, jabón, lubricante, baldes, pailas, alcohol, libreta de apuntes, lápiz, cámara, pajillas de semen, termo para preservar semen.

Se trabajaron con 25 animales con ganado de carne de la raza brahmán del hato ganadero de la U.N.A y con 30 vacas en la finca el Guanacaste, cada finca se dividió en dos tratamientos con estimulante energético y sin estimulante energético.

4.4.1 Indicaciones del dispositivo.

Pro-Ciclar P4 Zoovet nos sirve para sincronización de celos para programas de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF). Inducción de la ovulación en vaquillonas prepúberes y en vacas con anestro posparto. Tratamiento de quistes ováricos.

Vía de administración: intravaginal.

Forma de aplicación: utilizando guantes de latex, tomar el dispositivo y colocarlo en el aplicador, desinfectar en soluciones de amonios cuaternarios al 0,5 %, realizar higiene de la zona perivulvar y aplicar intravaginalmente.

4.6 Desarrollo del experimento.

4.6.1 Sincronización.

Para medir el impacto económico del diagnóstico reproductivo se realizó una comparación entre la finca de la U.N.A, que no se hizo un diagnostico reproductivo previo a la sincronización y en la finca el Guanacaste que se realizó un diagnostico reproductivo. En este experimento se utilizaron vacas *Bos indicus*. Se contó con un ecógrafo el cual fue utilizado al momento del diagnóstico reproductivo.

Previo a un programa de estimulación a base de Olivitasan (2 ml/100 kg de peso) y Energizante (3 ml/100 kg de peso), con tres aplicaciones con intervalos de 5 días. Para luego poder pasar a la sincronización de celo con IATF.

El protocolo que se usó para la sincronización consiste en colocar en el día cero los dispositivos intravaginales más 2 ml de benzoato de estradiol (BE), tomando en cuenta la hora de su introducción. Con este programa 8 días después se retiran los dispositivos (misma hora de introducción) acompañado con la aplicación de 2 ml de Ciclar, al día 9 se realizó una aplicación 1 ml de BE. 48 horas de retirado el dispositivo se realizó la IA más 2.5 ml. gestar.

Para poder determinar la tasa de preñez en las vacas inseminadas se realizó el diagnostico a los 60 días mediante la utilización de un ecógrafo. Las vacas que vuelvan a presentar celo se hizo el segundo servicio.

Cabe destacar que las vacas se manejaron al pastoreo directo en potreros sembrados de *Brachiaria Bryzantha*.

4.7 Parámetros evaluados.

4.7.1 Porcentaje de detección de celo.

Para calcular el parámetro de la detección de celo se tomó el número de vacas que presentaron celo entre el número total de animales expuestos al programa de sincronización multiplicando este resultado por cien y así obtenemos el porcentaje de presencia de celo.

$$P.C = \frac{\text{Numero vacas en celo} * 100}{\text{Numero de vacas expuestas}} =$$

4.7.2 Tasa de preñez.

Para evaluar este parámetro que es básicamente la medición de la eficiencia reproductiva de un hato ganadero, se calcularon con el número de vacas preñadas que fueron sometidas a los tratamientos ya sea de sincronización.

$$T.P = \frac{VP * 100}{VE} =$$

Dónde:

T.P= Tasa de preñez.

VP= Vientres preñados.

VE= Vacas expuestas.

4.7.3 Análisis Económico.

Se tomó en cuenta los gastos realizados en cuanto a los productos que se utilizaron y comparar el costo del diagnóstico y sus beneficios económicos con el diagnóstico reproductivo, esto con el fin de obtener los mejores resultados y ver la diferencias que hay en cuanto al programa del diagnóstico reproductivo para que los productores se puedan evitar pérdidas económicas y así mejorar sus hatos ganaderos adoptando esta tecnología.

V.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Porcentaje detección de celo.

La figura 1 se observa el porcentaje que se obtuvo en la detección de celo con los dos tratamientos con Estimulante Energético (E.E) y sin Estimulante Energético (E.E) en los dos hatos ganaderos, la imagen muestra que no existes diferencia estadística significativa ($p>0.05$) entre los dos tratamientos ya que los dos obtuvieron el 100% en presencia de celo. Las aplicaciones de estas hormonas Benzoato de estradiol (BE), ciclar (prostaglandina) y gestar (GnRH Gonadotropina), fueron efectivos.

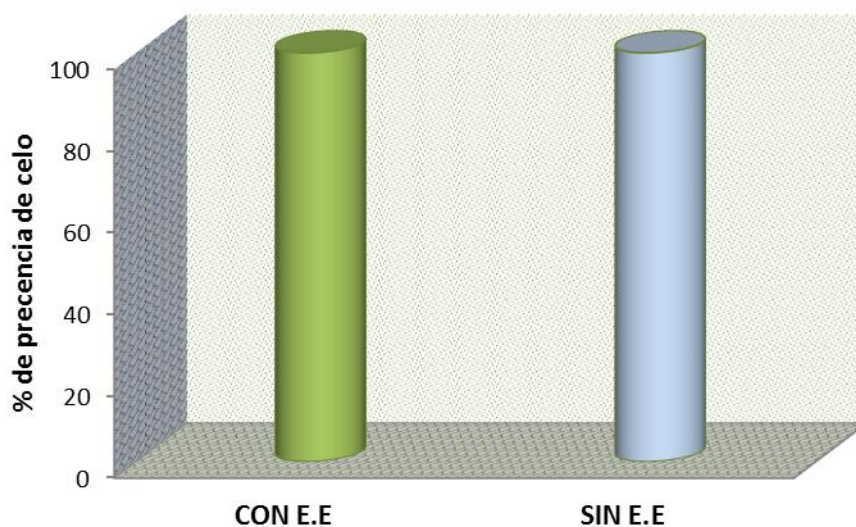


Figura 1. Porcentaje detección de celo en las dos fincas.

5.2 Porcentaje de Preñez.

La figura 2 muestra claramente los resultados obtenidos en las dos fincas, observamos que la finca de la U.N.A presenta un porcentaje de preñez muy bajo (4%) solo se preño 1 de 25 animales sin diagnostico reproductivo previo a la sincronización, en cuanto a la finca el Guanacaste se obtuvo un porcentaje muy bueno (73.3%) que se preñaron 22 de 30 animales con diagnostico reproductivo previo a la sincronización que supera los índices nacionales de gestación en Honduras (Degrandes, 2012).

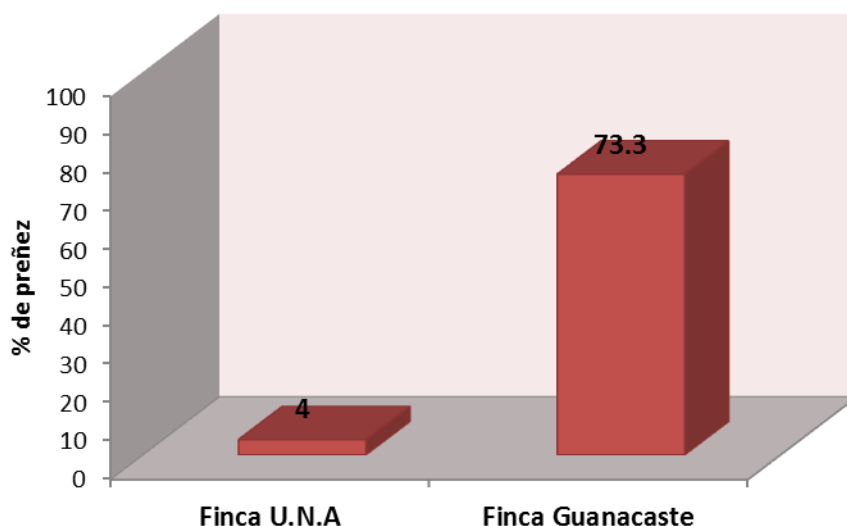


Figura 2 Porcentaje de preñez al primer servicio (PPS).

Porcentaje de preñez total (PPT), Este parámetro indica el total de vacas que resultaron preñadas en un periodo determinado de tiempo. El porcentaje de preñez total no difiere entre tratamientos ($P > 0.05$) obteniendo porcentajes de gestación del 80% en los animales tratados con la Estimulación Energética y una preñez acumulada del 66.7% en los animales del grupo sin Estimulación Energética en la finca el Guanacaste. En la finca de la U.N.A el porcentaje de gestación es muy bajo obteniendo solamente el 4% en los animales tratados con (EE) y un 0% con los animales tratados sin (EE) (cuadro 1).

Cuadro 1. Porcentaje de preñez al primer servicio (PPS) y preñez total (PPT), en animales aplicando estimulante energético (EE), previo a la sincronización y IATF.

Fincas	Tratamientos	n	PPS(%)	PPT(%)
Guanacaste	con EE	15	73.3	80 (12/15)
	sin EE	15	60	66.67 (10/15)
U.N.A	con EE	11	4	9.1 (1/11)
	sin EE	14	0	0 (0/14)

5.3 Estado reproductivo de los vientres de la finca U.N.A.

En la figura 3 se observa el estado del aparato reproductor de las hembras realizado a través del diagnóstico reproductivo con ecógrafo, el resultado del ultrasonido nos refleja que el 48% de los vientres que utilizamos en el tratamiento de sincronización presentaron problemas en el aparato reproductor como ser metritis, quistes ováricos y fibrosis el 32% ovarios totalmente estáticos, el 20% de las vacas en unos de sus ovarios presentan cuerpo lúteos funcionales, esto nos refleja el impacto que tiene no hacer un diagnóstico previo del hato ganadero para someterlo a un tratamiento, lo que en la finca el Guanacaste se hizo el diagnóstico reproductivo para observar el estado de los vientres y se encontró en un buen estado sin presencia de quistes o problemas ováricos y se acudió a proseguir con el tratamiento.

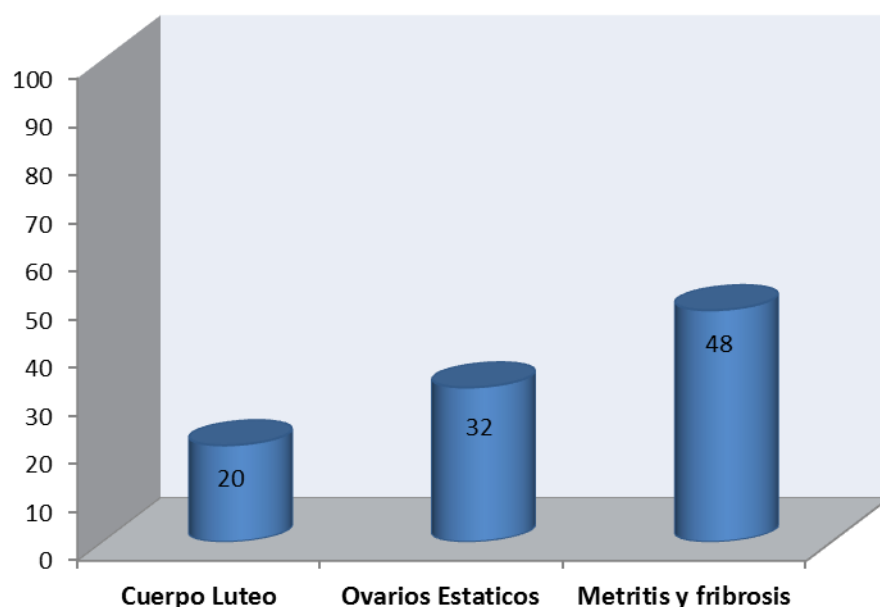


Figura 3 Estado reproductivo de las vacas brahman de la finca en la Universidad Nacional de Agricultura

5.4 Costos.

5.4.1 Análisis Económico.

Para hacer la elección de un tratamiento es muy importante tomar en cuenta si es económicamente factible utilizarlo. El cuadro 2 nos muestra el costo por tratamiento sin diagnostico reproductivo previo al tratamiento, en la investigación se utilizaron 25 vacas de las cuales 11 fueron tratadas con estimulantes el costo por vaca con estimulantes es superior con las vacas que no fueron tratadas con estimulantes, teniendo una diferencia de (153 lps) entre tratamiento, lo cual decimos que el tratamientos sin estimulantes es más económico y rentable. En la (figura 1) nos muestra que los dos tratamientos fueron eficientes al momento de la detección de celo.

Cuadro 2. Costo por tratamiento con y sin Estimulación sin diagnostico reproductivo (Lempiras.)

Medicamento	Presentación	Unidades	Dosis /Vaca	Costo /Vaca
Pro-ciclar p [®]	1	gr	1	
BE	100	ml	3	
PGF ₂ α Kit	20	ml	2	133
GnRH	50	ml	2.5	22.5
Energizante	250	ml	45	117
Olivitasan	500	ml	30	36
Sin EE				155.5
Con EE				308.5

El cuadro 3 muestra el costo del diagnóstico reproductivo previo al programa de sincronización y costo por tratamiento en la finca del Guanacaste, en la investigación se utilizaron 30 vacas de las cuales se dividieron en dos tratamientos 15 vacas con EE y 15 vacas sin EE, lo cual decimos que el tratamiento sin estimulación energética (EE), es más rentable y económico, porque los dos tratamientos presentaron el mismo porcentaje en la detección de celo , los costos obtenidos en esta finca son 50 lempiras más que los costos de la finca de la U.N.A ya que en la finca el Guanacaste se hizo el diagnóstico previo al programa de sincronización de celo.

Cuadro 3. Costo por tratamiento con y sin Estimulación con diagnostico reproductivo (Lempiras)

Investigacion	Medicamento	Presentación	Unidades	Dosis/Vaca	Costo/Vaca
Diagnostico					50
	Pro-ciclar p [®]	1	gr	1	
	BE	100	ml	3	
	PGF ₂ α Kit	20	ml	2	133
	GnRH	50	ml	2.5	22.5
	Energizante	250	ml	45	117
	Olivitasan	500	ml	30	36
	Sin EE				205.5
	Con EE				358.5

Cuadro 4. Costo por tratamiento y por vaca preñada (Lempiras.)

Fincas	Tratamiento	No. Vacas Sincronizadas	No. de Vacas Preñadas	Costo Protocolo /Vaca	Costo Total	Costo /Vaca Preñada
Guanacaste	Con EE	15	12	358.5	5,377.5	448.1
	Sin EE	15	10	205.5	3,082.5	308.3
U.N.A	Con EE	11	1	308.5	3393.5	3393.5
	Sin EE	14	0	155.5	2177.0	2177.0

El cuadro 4 refleja el costo por vaca sincronizada con EE y sin EE y por vaca preñada, obtenidos en las dos fincas. En la finca el Guanacaste los costos por vaca preñada son considerables, el tratamiento con EE obtuvimos 2 preñeces más que el tratamiento sin EE, lo que nos dice que el tratamiento con EE fue más efectivo, en el porcentaje de preñez, pero en la detección de celo no hubo diferencia significativa, el tratamiento sin estimulación energética es más rentable y económico.

En cuanto a la finca de la U.N.A el costo por vaca sincronizada con EE, i sin EE y por vaca preñada, observamos que los costos por vaca preñada son altamente elevados ya que solo tuvimos una vaca en gestación, lo que indica que no fue nada rentable comparada a la finca del Guanacaste.

Esto nos refleja la importancia o el impacto del diagnóstico reproductivo, la influencia que tiene al hacer un estudio previo al momento de aplicar un programa de sincronización de celo para la IATF. Con el diagnostico reproductivo de los vientres de los hatos ganaderos podemos evitar pérdidas económicas como las que obtuvimos en la finca de la U.N.A

VI.CONCLUSIONES

La adopción del programa de sincronización de celo con dispositivos intravaginales tiene un efecto positivo en cuanto a la detección de celo en las dos fincas ya que se obtuvo el 100% con los dos tratamientos con estimulante energético y sin estimulante energético, lo que el tratamiento sin EE es el más rentable y económico ya que en comparación de los dos se obtiene el mismo porcentaje de detección de celo.

Con los datos obtenidos de las dos fincas se hicieron comparaciones y concluimos que con un estudio o diagnostico reproductivo previo a cualquier programa o protocolos de sincronización de celo para la IATF, podemos tener mejores resultados de porcentaje de preñez y evitar pérdidas económicas.

VII RECOMENDACIONES

En todo programa de sincronización de celo para la IATF, se debe realizar un diagnóstico reproductivo de los vientres para poder seleccionar la vaca apta para ser sometida al programa y así mismo hacer uso del mismo diagnóstico para identificar las vacas que ya no nos son útiles y poderla descartar, ya que obtendremos beneficios económicos en las fincas.

La adopción del programa de sincronización de celo con dispositivos intravaginales (pro ciclar p4) resulta eficaz a la hora de detección de celo, lo que también este protocolo nos ayudaría a la desaparición de los anestros prolongados y anestros post-parto.

VIII BIBLIOGRAFIA

Saltiel, 1995, Ciclo Estral, exploración sistemática: Definición, Componentes Internos y Externos, Importancia, Diagnóstico. (Fuente: P.L Senger. Capitulo 7, pagina 145). Consultado: en abril 21 del 2013.

Odde, K. G. 1990. A review of synchronization of estrus in postpartum cattle. J. Anim. Sci. 68:817.

Dieleman, S.J.; Bevers, M.M.; Van Tol, H.T.M.; Willemse, A.H. 1986. Peripheral plasma concentrations of oestradiol, cortisol, LH and prolactin during the oestrous cycle in the cow, with emphasis on the peri-oestrous period. Animal Reproduction Science 10: 275-292. Consultado el 21 de abril 2013.

Serrano 1986, conceptos de reproducción bovina. Factores que afectan el anestro. 1 edición. Página 21. Consultado: 22 de abril 2013

Guillen 2005, Quistes ováricos en la hembra bovina. División de Estudios para Graduados, Posgrado en Producción Animal. Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia. Página 15. Consultado 22 de abril 2013

King, M. E., Kiracofe, G. H., Stevenson, J. S. and Schalles, R. R. 1982. Effect of stage of the estrous cycle on interval to estrus after PGF₂ in beef cattle. Theriogenology 18:191.

Fricke y Shaver 2001, Manejando Trastornos Reproductivos en Vacas Lecheras. Página 2. Disponible en http://babcock.wisc.edu/sites/default/files/documents/productdownload/du_603.es_.pdf

Guillen 2005, Quistes ováricos en la hembra bovina. División de Estudios para Graduados, Posgrado en Producción Animal. Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia. Página 15. Consultado el 23 de abril de 2013.

Overton MW, Sisco WM, Reynolds JP Evaluation of estradiol cypionate administered prophylactically to postparturient dairy cows at high risk for metritis. J Am Vet Med Assoc 2003; 223: 846-851 consultado en abril 2013.

Cavestany 1985, Serie de Reproduccion Animal. Capitulo2, pagina 43-44.consultado en abril 2013.

Lauderdale, J. W. 1972. Effects of PGF_{2a} on pregnancy and estrous cycle in cattle. J. Anim. Sci. 35:246. (Abstr.).

Rocha et al 2008, RECVET® Revista Electrónica de Clínica Veterinaria. Causas de retención placentaria en el ganado bovino. Consultado abril 2013

Lauderdale, J. W. 1979. Efficacy of Lutalyse sterile solution. En: J. W. Lauderdale and J. H. Sokolowski (Ed.). Proceedings of the Lutalyse Symposium. pp 17-32. Upjohn Co., Kalamazoo. MI.

Celada 2006, DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS REPRODUCTIVOS EN LOS BOVINOS. Disponible en: <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/departamentos/rumiantes/bovinotecnia/BtRgCliG007.pdf>. consultado abril 2013.

Lauderdale, J. W., McAllister, J. F., Moody, E. L. and Kratzer, D. D. 1980. Pregnancy rate in beef cattle injected once with PGF₂. J. Anim. Sci. 51(Suppl. 1):296. (Abstr.).

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

Jachle.W. 1995. Forty years of control of the oestrous Cycle in ruminants: Progress made, Unresolved problems and the potential impact of sperm encapsulation technology. Sexto Curso Internacional de Reproduccion bovina 28-35. Mex.

Facundo Becaluba 2007. Métodos de sincronización de celo disponible en: <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/genetica/articulos/metodos-sincronizacion-celos-bovinos-t1678/p0.htm> consultado abril del 2013.

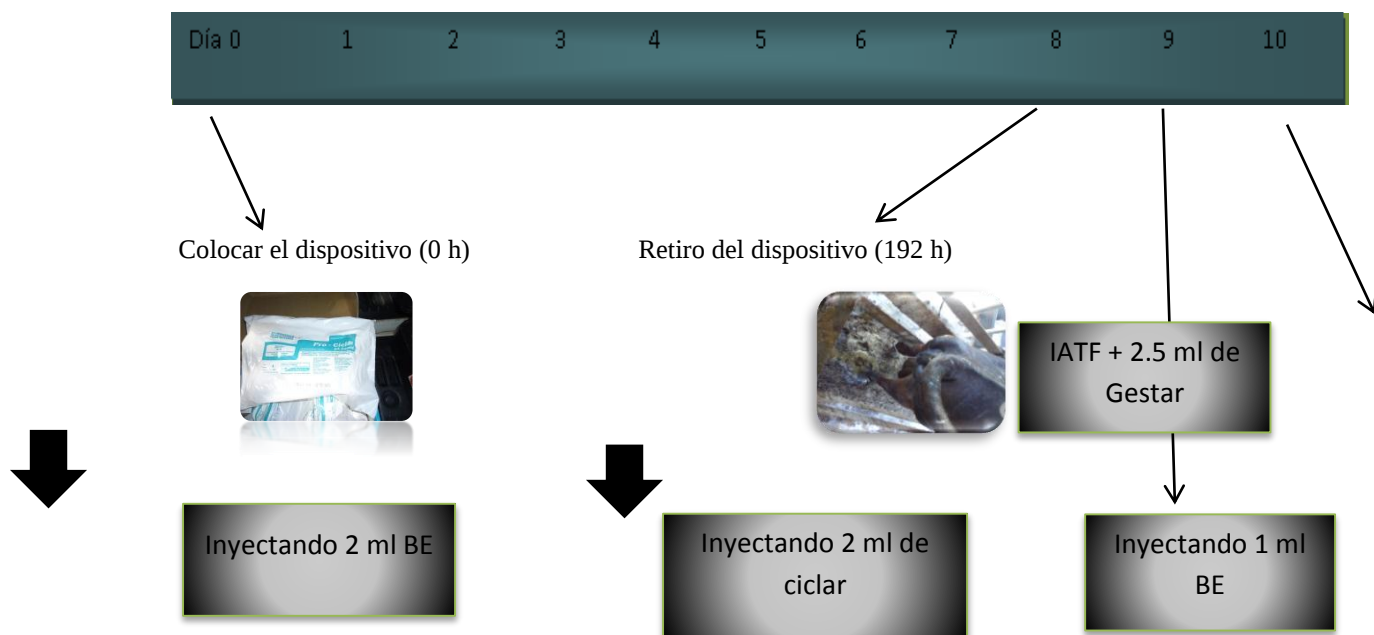
Elias Flores, 2010. CIDR: El Mejor Programa de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo disponible en: <http://www.perulactea.com/2010/01/08/cidr-el-mejor-programa-de-inseminacion-artificial-a-tiempo-fijo/> consultado en abril del 2013.

Degrandes Rodríguez, N. 2012. Análisis técnico de la sincronización de celo con CIDR® en ganado bovino. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas, Olancho, Honduras C.A. 60 pag

Avaroma, M. Chérigo, M. 2010. Sincronización de celos en ganado Brahman con dispositivos intravaginales Cronipres® nuevos o recargados. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería Agronómica, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 16 p.

V ANEXOS

Anexo 1 Protocolo usado para la sincronización.



Dónde:

Dispositivo= Pro-ciclar P4 Zoovet (750 mg de progesterona).

BE= Benzoato de estradiol.

Gestar= GRhn Gonadotropina

IATF= 54-56 horas (h) de retirado el dispositivo se realiza la inseminación artificial

Anexo 2 Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES			
Nº	ACTIVIDAD	FECHA	MES
1	Diagnóstico de vientres	23	Mayo
2	Aplicación de Multivitamínico y Estimulante (Olivitasan, Energizante).	23, 26, 30	Mayo
3	Introducir Dispositivos Intravaginales, Aplicar 2cc de Benzoato de Estradiol (Día 0).	1	Junio
4	Retirar dispositivo Intravaginal + 2cc de Ciclar (Día 8)	9	Junio
5	Aplicar 1cc de Benzoato de Estradiol (Día 9)	10	Junio
6	Inseminación Artificial a Tiempo Fijo + 2cc de Gestar	11	Junio
7	Realizar diagnóstico de preñez con Ecógrafo	22	agosto

Anexo 3 Pasos a seguir para la aplicación de los dispositivos intravaginales en vacas

- Usar guantes de protección siempre que manipule el dispositivo Intravaginales.
- Preparar un recipiente de agua limpia con solución desinfectante. Lavar el aplicador en el agua entre una aplicación y la siguiente.
- Colocar el dispositivo Intravaginal dentro del aplicador
- Apartar la cola del animal hacia un lado, y limpiar la vulva..
- Abrir los labios de la vulva y deslizar el aplicador, introduciéndolo con un leve ángulo hacia arriba, por encima de la pelvis y empujando hasta sentir un poco de resistencia.
- Depositar el dispositivo Intravaginal empujando el émbolo del aplicador y luego retirando lentamente el cuerpo del aplicador.
- Para retirar el dispositivo Intravaginal ocho días después, basta con tirar de la cola que cuelga del cabo en forma suave pero firme.
- Descartar los dispositivos intravaginales usados en un recipiente plástico sellado

Anexo 4 Fotos de la investigación.



Selección de los animales



Día 0 aplicación del dispositivo intravaginales mas 2ml benzoato de estradiol.



Día 8 retiro del dispositivo intravaginales más 2ml de ciclar (prostaglandina)



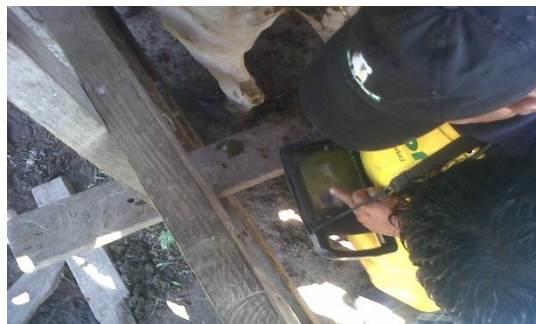
Día 9 aplicación de 1ml de benzoato de estradiol



Inseminación artificial las 54 horas después del retiro del dispositivo más 2.5 ml de gestar.



Material y equipo



Diagnóstico de preñez y estado de los vientres