

**Efecto de un dispositivo vaginal a base de
progestágenos sobre el comportamiento
reproductivo en novillas mestizas Brahman en
anestro, Estado del Zulia, Venezuela**

**Verónica Lucía Benalcázar Sandoval
Esteban Rafael Valencia Villarreal**

ZAMORANO
Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria
Noviembre, 2005

ZAMORANO

Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria

Efecto de un dispositivo vaginal a base de progestágenos sobre el comportamiento reproductivo en novillas mestizas Brahman en anestro, Estado del Zulia, Venezuela

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado
Académico de Licenciatura

Presentado por

Verónica Lucía Benalcázar Sandoval
Esteban Rafael Valencia Villarreal

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2005

Los autores conceden a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

Verónica Lucía Benalcázar S.

Esteban Rafael Valencia V.

Honduras
Noviembre, 2005

Efecto de un dispositivo vaginal a base de progestágenos sobre el comportamiento reproductivo en novillas mestizas Brahman en anestro, Estado de Zulia, Venezuela

Presentado por:

Verónica Benalcázar
Esteban Valencia

Aprobado:

John J. Hincapié, Ph.D.
Asesor principal

John J. Hincapié, Ph.D.
Coordinador Área Temática
Zootecnia.

Isidro Matamoros, Ph.D.
Asesor

Abelino Pitty, Ph.D.
Director Interino Carrera Ciencia
y Producción Agropecuaria

Antonio Landaeta H, Ph.D.
Asesor

George Pilz, Ph.D.
Decano Académico

Eleazar Soto Belloso, Ph.D.
Asesor

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

DEDICATORIA
V. L. B. S.

A Dios por ser mi guía, mi esperanza y mi fortaleza para seguir adelante y culminar con este período de mi vida.

A mis padres Francisco Benalcázar y Sonia Sandoval, por ser mis mejores amigos, por el gran esfuerzo realizado durante estos años, por el apoyo y el amor que me han dado en mi vida.

A mis hermanos Sebastián y Nicolás, por ser mi inspiración.

A mi tía Cecilia y mi abuelita Marina por apoyarme siempre y por creer en mí.

DEDICATORIA
E.R.V.V.

A Dios por ser mi guía.

A mis padres Héctor y Alicia por su ejemplo, apoyo, confianza y amor.

A mi hermano Luis Agustín por su comprensión durante estos años.

A todas las personas con quienes hice amistad en estos años.

AGRADECIMIENTOS

V. L. B. S.

A Dios por todas las bendiciones que me ha regalado, por cuidarme y ser mi luz.

A mi padre por su gran apoyo, ejemplo, confianza y esfuerzo durante estos años.

A mi madre por su gran amor, comprensión, dedicación y esmero con el que nos ha cuidado.

A mis hermanos y toda mi familia por comprenderme y apoyarme durante estos años.

Al Dr. John Jairo Hincapié por la amistad, apoyo y toda la enseñanza que nos brindó.

Al Dr. Antonio Landaeta por ser más que un maestro un amigo, por toda la confianza, apoyo y oportunidades que nos ha brindado.

Al Dr. Isidro Matamoros por su apoyo y guía en la realización de la tesis y por su amistad.

Al Dr. Eleazar Soto-Belloso y su familia, por la oportunidad de realizar esta tesis en su hacienda, y por toda la ayuda que nos prestó.

A Andrea por la paciencia, cariño y amistad verdadera que me ha regalado durante estos cuatro años viviendo juntas.

A Esteban Valencia, por ser mi mejor amigo y consejero por todos los momentos vividos en Zamorano y el esfuerzo en la realización de este trabajo.

A Andrea Vallejo, Cristina Paredes y Margarita García por ser más que mis amigas, mis hermanas, mi apoyo en las buenas y en las malas y cuidarme durante estos cuatro años.

A María Dolores, Paola y Daniel, por todo su cariño y comprensión.

A todos mis verdaderos amigos que han sabido comprenderme y apoyarme brindándome su amistad sincera, su cariño y consejos que me han hecho crecer más como persona.

A los doctores Jesús Martínez, José Arcia, y Dionel García, por su gran ayuda durante la pasantía y tesis, por todo lo que aprendimos con ellos.

A Zamorano por todo lo que me ha regalado, no solo académicamente, si no como persona.

AGRADECIMIENTOS

E.R.V.V.

A Dios por cuidar de mí siempre.

A mi padre Héctor por su confianza en estos cuatro años.

A mi madre Alicia por sus consejos, lágrimas, y sacrificios que siempre realiza para el bien de sus hijos y por ser ejemplo de trabajo y amor.

A mi hermano Luis Agustín por ser uno de los principales motivos para culminar mi carrera.

A toda mi familia porque a pesar de la distancia siempre me mostraron su cariño.

Al Dr. John Jairo Hincapié por la ayuda, consejos y amistad que nos supo brindar.

Al Dr. Isidro Matamoros por su amistad y guía en la realización de la tesis.

Al Dr. Antonio Landaeta por sus consejos, y por tratar de ser más que nuestro tutor un amigo.

Al Dr. Eleazar Soto-Belloso y su familia, por la oportunidad de realizar esta tesis en su hacienda, y por toda la ayuda que nos prestó.

A Esteban Fuentes por ser mi hermano en Zamorano y por haber estado en los buenos y no tan buenos momentos brindándome su apoyo.

A María Dolores Pazmiño, Jorge Castilblanco y Oscar Huete por la hermandad, apoyo y sinceridad que me demostraron en estos años.

A Verónica Benalcázar mi compañera de tesis, por sus consejos, esfuerzo en la realización de este trabajo, amistad y cariño de hermana que siempre me brindó.

A mis amigos por todos los momentos compartidos, por su amistad sincera y apoyo en todo momento.

A los doctores Jesús Martínez, José Arcia, y Dionel García, por los conocimientos aprendidos de ellos y por su gran ayuda en todo el período de pasantía y tesis.

A todo el personal que trabaja en Hacienda Mompox por su ayuda con la recolección de datos para esta tesis, y por la amistad que nos brindaron.

A Zamorano por formarme más que como profesional como persona.

RESUMEN

Benalcázar, V; Valencia, E. 2005. Efecto de un dispositivo vaginal a base de progestágenos sobre el comportamiento reproductivo en novillas mestizas Brahman en anestro, Estado del Zulia, Venezuela. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo de la Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria. Zamorano. Honduras. 16 p.

Cuando la edad al primer parto se extiende, el costo de la crianza y levante se incrementa y compromete el futuro rendimiento económico de la novilla y de la empresa. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de un dispositivo vaginal a base de progestágenos (PREGNAHEAT-E[®]) sobre el comportamiento reproductivo en novillas mestizas Brahman (n=80) en anestro. El estudio se realizó en la finca comercial Mompo, ubicada en el sector La Cachamana, región occidental del Estado de Zulia, Venezuela. Los animales fueron seleccionados por su condición de aciclicidad, la cual se determinó por palpación transrectal para descartar preñez y con ultrasonido de tiempo real B (PIE MEDICAL 100 VET[®]) para descartar la presencia de tejido luteal en los ovarios y asignadas aleatoriamente en dos grupos. Para el porcentaje de presentación de celo pos tratamiento, se dividieron en dos grupos, novillas con PREGNAHEAT-E[®] (n=40) y novillas como testigo (no se aplicó ningún tratamiento) (n=40), para las otras variables sólo se utilizaron los animales con PREGNAHEAT-E[®], a las que se dividió en dos grupos para la inseminación artificial bajos dos esquemas: Inseminación a Celo Detectado (IACD) (n=20) e Inseminación a Tiempo Fijo (IATF) (n=20). Las variables a medir fueron: Porcentaje de presentación de celo pos tratamiento, porcentaje de no retorno a celo a los 25 días, porcentaje de preñez al primer y segundo servicio, porcentaje de preñez acumulada y porcentaje de sincronización. Se utilizó un Diseño Completo al Azar (DCA), los datos fueron analizados a través de la prueba de Chi Cuadrado, utilizando el programa Statistical Analysis System, el nivel de significancia exigido fue de $P < 0.05$. Se encontraron diferencias ($P = 0.0013$) para la variable porcentaje de presentación de celo pos tratamiento obteniéndose datos de 48 y 15% para el grupo tratado con PREGNAHEAT-E[®] y el testigo, respectivamente. Los valores obtenidos entre IACD e IATF, fueron para las variables porcentaje de no retorno a celo a 25 días de 95 y 85%; porcentaje de preñez al primer servicio de 37 y 35%; porcentaje de preñez al segundo servicio de 25 y 38%; porcentaje de preñez acumulada de 53 y 60%, respectivamente, no hubo diferencias ($P > 0.05$). Con respecto al porcentaje de sincronización, el 52% de los animales presentaron celo a las 48 horas pos tratamiento. Se concluye que el dispositivo vaginal PREGNAHEAT-E[®] constituye una buena alternativa para estimular la ciclicidad en novillas mestizas Brahman anéstricas.

Palabras clave: Aciclicidad, inseminación artificial, preñez, sincronización.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría	ii
Página de firmas	iii
Dedicatorias.....	iv
Agradecimientos	vi
Resumen	viii
Contenido.....	ix
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
2.1. Localización	3
2.2. Animales.....	3
2.3. Manejo de los animales	3
2.4. Tratamientos	4
2.5. Variables analizadas	5
2.6. Diseño experimental.....	5
2.7 Análisis estadístico	5
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	6
3.1. Porcentaje de presentación de celo pos tratamiento	6
3.2. Porcentaje de no retorno a celo a 25 días	6
3.3. Porcentaje de preñez al primer y segundo servicio	7
3.4. Porcentaje de preñez acumulada	8
3.5. Porcentaje de sincronización	9
4. CONCLUSIONES.....	10
5. RECOMENDACIONES.....	11
6. BIBLIOGRAFÍA.....	12
6. ANEXOS.....	14

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Respuesta a la presentación de celo en novillas anéstricas sincronizadas con PREGNAHEAT-E [®]	6
2. Porcentaje de no retorno a celo a 25 días en novillas anéstricas sincronizadas con PREGNAHEAT-E [®] , e inseminadas a tiempo fijo y celo detectado.....	7
3. Porcentaje de preñez al primer servicio en novillas anéstricas sincronizadas con PREGNAHEAT-E [®] , e inseminadas a tiempo fijo y celo detectado.....	7
4. Porcentaje de preñez al segundo servicio en novillas anéstricas sincronizadas con PREGNAHEAT-E [®] , e inseminadas a tiempo fijo y celo detectado.....	8
5. Porcentaje de preñez acumulado en novillas anéstricas sincronizadas con PREGNAHEAT-E [®] , e inseminadas a tiempo fijo y celo detectado.....	8

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1.	Protocolo para la aplicación de PREGNAHEAT- E [®]	5
2.	Horas pos-tratamiento de presentación de celos en novillas anéstricas tratadas con PREGNAHET-E [®]	9

INDICE DE ANEXOS

Anexo	Página
1. Fotografía de las novillas mestizas Brahman.....	14
2. Palpación trasnsrectal y ultrasonido.....	15
3. Kit de PREGNAHEAT- E [®]	16

1. INTRODUCCIÓN

La ganadería constituye un factor importante de desarrollo y reducción de pobreza, es en el medio rural, la principal fuente de generación parcial o total de ingresos. La producción pecuaria está teniendo un desarrollo acelerado, previendo que para el año 2020 la ganadería producirá más de la mitad del total del producto agrícola mundial, a lo que se ha denominado “revolución ganadera” (Otte y Reyes 2002).

El enfoque que se le ha dado a la ganadería ya sea de leche, carne o doble propósito se ha debido a varios factores como: los objetivos del productor, las condiciones agroecológicas de la región, el nivel tecnológico y la clase de ganado utilizado, teniendo al mercado como factor exógeno debido a la demanda, precios y canales de comercialización (Morillo y Urdaneta 1998).

La ganadería de doble propósito la constituyen negocios cuyas finalidades son producir y vender leche o sus derivados y animales para matadero además del descarte de sus hembras lecheras, sementales o de los terneros al nacer. Son agroecológicamente sostenibles porque están basados en recursos propios y adaptados al medio tropical, suelos, pastos y ganados utilizados bajo sistemas de pastoreo que bien manejados no degradan el ecosistema. El encaste de los animales utilizados en estos sistemas permite la producción de leche con mayor cantidad de nutrientes que la producida por animales especializados de alta producción (Morillo y Urdaneta 1998). Normalmente en este tipo de explotaciones se manejan tres grupos de animales: ordeño, engorde y novillas de reemplazo.

El peso y la edad son factores determinantes en la aparición de la pubertad en las novillas, aunque estos dos factores obviamente varían según la raza. Si se trata de una novilla de aptitud cárnica se desea que llegue a primer parto a los dos años, sea cíclica y fértil a los 15 meses (Gordon 1999). La incorporación de las novillas al servicio, involucra parámetros de madurez sexual, así como la presentación sucesiva y normal de ciclos estrales y debe coincidir con un peso entre el 70-75% del peso adulto, en ganadería doble propósito este peso promedio de incorporación es de 320-340kg (Hincapié *et al.* 2005). Sin embargo, muchas alcanzan el peso requerido, más no llegan a alcanzar la pubertad a esa edad (Gordon 1999).

Cuando la edad al primer parto se extiende, el costo de la crianza y levante se incrementa y compromete el rendimiento económico a futuro de la novilla y de la empresa (Nilforooshan y Edriss 2004). En varios estudios se ha determinado que la edad al primer parto tiene un índice de herencia muy bajo (Martin 1992; Casas y Tewolde 2001), es por ello que debido a factores ligados al ambiente y manejo, la edad al primer parto en ganados tropicales es generalmente prolongada.

Aunque tradicionalmente se han establecido criterios de edad (24 meses) y peso (300-350 kg) mínimos para el ingreso de las novillas a la actividad reproductiva, se observa con frecuencia en rebaños tropicales la existencia de un grupo de novillas que alcanzan el peso requerido sin evidenciar ciclicidad reproductiva (Gordon 1999). Este hecho no se evidencia en ganaderías de climas templados debido a la existencia de temporadas de monta y un uso creciente de protocolos de sincronización. Sin embargo, en rebaños tropicales este evento resulta frecuente, principalmente en novillas de alto componente *Bos indicus* (Gordon 1999).

Alternativamente, muchos protocolos para la inducción del celo y regulación del ciclo estral están disponibles hoy en día. Los principios activos y fundamentos fisiológicos de estos protocolos son variados e incluyen hormonas exógenas como progestágenos, prostaglandinas ($\text{PGF}_2\alpha$ o análogos de la $\text{PGF}_2\alpha$), estrógenos solos o en varias combinaciones para controlar la fisiología del ciclo reproductivo y sincronizar la conducta del estro (Odde 1990), simulación de la fase luteal mediante progestágenos (Day and Burke 2000), manipulación del crecimiento folicular mediante GnRH (Stevenson 2000) o estrógenos y combinaciones de todos estos para la regulación de la dinámica folicular e inducción del celo (Day and Burke 2000).

Aunque el uso de estos protocolos hormonales en vacas y novillas está ampliamente difundido en la industria ganadera de zonas templadas, no ocurre lo mismo en zonas tropicales, en donde clásicamente son usados para abordar el anestro posparto (Gordon 1999).

Las investigaciones en torno a la fisiología del ciclo estral han determinado, que su factor detonante o “primer” esta representado por la progesterona. En consecuencia, el uso de protocolos hormonales para inducir novillas a la ciclicidad reproductiva debe incluir progestágenos (Day and Burke 2000).

Es importante que en las explotaciones tropicales de ganado se busquen alternativas para inducir ciclicidad en novillas anéstricas, lo que se verá reflejado en eficiencia reproductiva y económica del hato.

Basados en lo discutido anteriormente, se decidió realizar una investigación en una finca comercial del Estado de Zulia en Venezuela, la cual tuvo como objetivo general, evaluar el efecto del dispositivo vaginal PREGNAHEAT-E[®] sobre la eficiencia reproductiva en novillas mestizas Brahaman en anestro y como objetivos específicos determinar el porcentaje de presentación de celos, evaluar el porcentaje de preñez a primer y segundo servicio y preñez acumulada en novillas inseminadas a tiempo fijo y celo detectado y determinar la respuesta a la sincronización.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. LOCALIZACIÓN

El estudio se realizó entre enero y abril de 2005, en la finca comercial Mompo, ubicada en el sector La Cachamana, región occidental del Estado de Zulia, Venezuela. Esta región se describe como bosque tropical sub-húmedo, con una precipitación anual de 1800 mm, temperatura promedio de 29°C con máxima y mínima de 35°C y 23°C, respectivamente.

2.2. ANIMALES

Se utilizaron 80 novillas mestizas (5/8 Brahman + 3/8 Holstein Rojo), con una edad promedio entre 24-30 meses, peso promedio de 320 kg, condición corporal entre 4-5 en la escala de 1 a 9 (Kunkle *et al.* 1994) y reproductivamente acíclicas (Anexo 1).

2.3. MANEJO DE LOS ANIMALES

Los animales fueron categorizados en grupos: vacas ordeño, vacas secas, novillas, terneras; todos los animales son manejados en un sistema de pastoreo rotacional, con pastos Alemán (*Echinochloa polystachia*), Pará (*Brachiaria mutica*) y Estrella (*Cynodon nlemfuensis*). Durante las fases de cría y levante los animales no recibieron ninguna suplementación diferente a sales minerales *ad libitum* y agua.

El manejo sanitario incluyó la vacunación anual contra carbón sintomático, carbón bacteridiano, septicemia hemorrágica, brucelosis, fiebre aftosa, leptospirosis, rinotraqueitis bovina infecciosa y diarrea viral bovina. El sistema de desparasitación es periódica contra ecto y endoparásitos así como la aplicación de vitaminas AD₃E, simultáneamente.

2.3.1. Manejo reproductivo

La aciclicidad de las novillas se verificó por palpación transrectal para descartar preñez y con el uso de ultrasonido de tiempo real B (PIE MEDICAL 100 VET[®]) para descartar la presencia de tejido luteal en los ovarios (Anexo 2).

2.4. TRATAMIENTOS

Se utilizó el producto comercial PREGNAHEAT-E[®], el cual consiste en una esponja intravaginal de poliuretano impregnada con progesterona más inyecciones intramusculares de solución de progesterona y estrógeno aplicadas al momento de colocar dicha esponja y una posterior dosis de estrógeno 24 horas después de retirado el dispositivo.

El kit está compuesto de:

- PREGNAHEAT- E[®]: paquete de 10 esponjas estériles con 250 mg de progesterona cada una.
- Estrosol: solución de benzoato de estradiol 1.0 mg/mL
- Pregnasol: solución de medroxi-progesterona 10 mg/mL (Anexo 3).

Para la variable porcentaje de presentación de celo pos tratamiento, las novillas fueron asignadas aleatoriamente en dos grupos de cuarenta animales cada uno, a los cuales se les asignó los siguientes tratamientos:

DVP (Dispositivo Vaginal PREGNAHEAT- E[®]): 40 novillas con PREGNAHEAT- E[®]. Se inseminaron a ciegas las novillas que no presentaron celo después de 56 horas de retirada la esponja.

SD (Sin Dispositivo): 40 novillas como testigo (No se aplicó ningún tratamiento)

Para las otras variables sólo se utilizaron los animales con DVP, las que se dividieron en dos grupos para la inseminación artificial bajos dos esquemas:

Veinte novillas con Inseminación a Celo Detectado (IACD)

Veinte novillas con Inseminación a Tiempo Fijo (IATF)

La detección de celo para ambos grupos se realizó dos veces al día (AM-PM) por espacio de dos horas en cada ocasión, realizada por personal altamente capacitado y con amplia experiencia en esta labor, además se utilizó el apoyo de toros receladores en la proporción de 1:25. La inseminación artificial fue realizada por el mismo técnico inseminador, utilizando el mismo toro y el mismo lote de semen congelado.

Posterior a la inseminación a celo detectado o a tiempo fijo, se continuó el chequeo diario (AM-PM) del rebaño durante 25 días a fin de detectar los animales que repitieron celo y volverlos a inseminar. El diagnóstico de preñez se realizó por palpación transrectal y ultrasonido de tiempo real B a los 40 días pos servicio

El esquema utilizado para la colocación del PREGNAHEAT- E[®] se presenta a continuación (Figura 1):

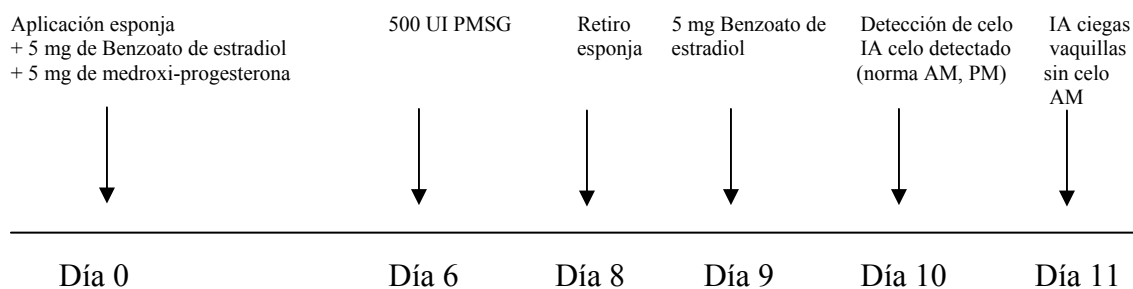


Figura 1. Protocolo para la aplicación de PREGNAHEAT- E[®]. Se utilizó Foligón[®] como fuente de PMSG (Gonadotropina Sérica de la Yegua Preñada).

2.5. VARIABLES ANALIZADAS

Las variables analizadas fueron:

- Porcentaje de presentación de celo pos tratamiento
- Porcentaje de no retorno a celo a 25 días
- Porcentaje de preñez al primer y segundo servicio
- Porcentaje de preñez acumulada
- Porcentaje de sincronización

2.6. DISEÑO EXPERIMENTAL

Para determinar el porcentaje de presentación de celo pos tratamiento, se utilizó un Diseño Completo al Azar (DCA) con dos tratamientos y 40 repeticiones por tratamiento. Para el resto de las variables se utilizó igualmente un DCA con dos tratamientos y 20 repeticiones por tratamiento.

2.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis de los datos se utilizó la distribución de frecuencias y la prueba de Chi-Cuadrado usando el PROC FREQ del programa estadístico “Statistical Analysis System” (SAS 2000); el nivel de significancia exigido fue $P < 0.05$.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. PORCENTAJE DE PRESENTACIÓN DE CELO POS TRATAMIENTO

Los protocolos de sincronización del ciclo estral están diseñados para alcanzar varios objetivos como por ejemplo, implementar programas de inseminación artificial y establecer temporadas de monta, entre otras, en este caso se utilizó para inducir la ciclicidad de novillas en anestro.

La diferencia en el porcentaje de presentación de celo fue significativa ($p= 0.0013$) entre los tratamientos. En el caso de las novillas tratadas con PREGNAHEAT-E[®] se observó la presentación de celo hasta 56 horas después de retirada la esponja y en las novillas testigo se observó presencia de celo durante 30 días (Cuadro 1).

Cuadro 1. Respuesta a la presentación de celo en novillas anéstricas sincronizadas con PREGNAHEAT-E[®] (Progestágenos).

Tratamientos	Cantidad	Celos observados	Porcentaje
PREGNAHEAT-E [®]	40	19	48 ^{a§}
Control	40	6	15 ^b

§ Valores en columnas con letras distintas, difieren entre si ($p<0.05$).

Estos resultados son similares a los obtenidos en estudios realizados con progesterona (CIDER-B[®]) en la Escuela Agrícola Panamericana, donde se reportaron porcentajes de presentación de celo de 58% en novillas de reemplazo Brahman, Beefmaster y encastes Holstein- Brahman en actividad ovárica normal (Siliézar 1996). La diferencia de 10% que se observa en este estudio con respecto al tratamiento con CIDER-B[®] se puede deber a la condición de anestro de las novillas tratadas con PREGNAHEAT-E[®].

3.2. PORCENTAJE DE NO RETORNO A CELO A 25 DÍAS

En condiciones del trópico, donde el ambiente juega un papel muy importante en la reproducción de los animales, es importante tomar en cuenta que puede existir un porcentaje de mortalidad embrionaria, que se puede reflejar como una baja fertilidad del tratamiento.

Durante el período pos-tratamiento se observó a todas las novillas inseminadas con el fin de detectar a las que repitieran celo antes de 25 días. Los porcentajes de no retorno a celo en el tratamiento con inseminación a tiempo fijo e inseminación a celo observado, no fueron diferentes ($P= 0.3164$). Los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Porcentaje de no retorno a celo a 25 días en novillas anéstricas sincronizadas con PREGNAHEAT-E[®], e inseminadas a tiempo fijo y celo detectado.

Tratamientos	Inseminadas	Repetición	Porcentaje
Esponja IA ¹ . celo detectado	19 ²	1	95
Esponja IA ¹ . tiempo fijo	20	3	85

¹ I.A. Inseminación Artificial.

² En este grupo murió una novilla a causa de hemorragia.

3.3. PORCENTAJE DE PREÑEZ AL PRIMER Y SEGUNDO SERVICIO

El objetivo principal de toda práctica reproductiva, en este caso la sincronización, es obtener un animal preñado con el mínimo de servicios posibles. Estudios realizados en el trópico con novillas de razas cebuínas, coinciden con bajos porcentajes de fertilidad, principalmente al primer servicio.

Analizando la fertilidad por categorías se ha demostrado que novillas vírgenes tienen 65-80% de preñez al primer servicio, sin embargo, muchos factores afectan este porcentaje tales como: muerte embrionaria, falta de fecundación, hembras inseminadas que no estaban en celo, pérdida o ruptura del ovocito, muerte fetal, anormalidades anatómicas y falta de ovulación (Hincapié *et al.* 2005). Los resultados se muestran en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Porcentaje de preñez al primer servicio en novillas anéstricas sincronizadas con PREGNAHEAT-E[®], e inseminadas a tiempo fijo y celo detectado.

Tratamientos	Cantidad	Preñadas	Porcentaje
Esponja IA ¹ . celo detectado	19 ²	7	37
Esponja IA ¹ . tiempo fijo	20	7	35

¹ I.A. Inseminación Artificial.

² En este grupo murió una novilla a causa de hemorragia.

Al comparar los porcentajes de preñez al primer servicio, no hubo diferencia ($P= 0.9046$) en los tratamientos de novillas inseminadas con celo detectado e inseminadas a tiempo fijo.

Estos resultados son similares a los reportados en estudios realizados en Venezuela con cruce de Pardo Suizo por ganado autóctono de la región, con la finalidad de evaluar el efecto de la época seca sobre la fertilidad de la hembra, donde demostraron que el

porcentaje de preñez al primer servicio fue del 43% en la época de lluvia, sin embargo, durante el período seco este índice descendió hasta el 26.5%, lo que muestra un severo efecto de la sequía sobre la fertilidad (Hincapié *et al.* 2005).

Sin embargo, Díaz y Sandoval (2005) practicando inseminación artificial a tiempo fijo, con un protocolo de dispositivo intravaginal (DIB[®], Syntex Argentina), obtuvieron porcentajes de preñez al primer servicio de 47% en novilla Brahman cíclicas; posiblemente las diferencias obtenidas se deban al estado fisiológico reproductivo de los grupos en ambos estudios.

Posterior al tratamiento y al primer servicio es posible que un grupo de animales presente celo entre 18 y 21 días después de lo esperado, considerándose ese grupo aun como celo sincronizado (Siliézar 1996). Se observó a las novillas que repitieron celo, con el fin de que recibieran un segundo servicio. En los resultados obtenidos de preñez al segundo servicio no hubo diferencia significativa ($P= 0.4710$) (Cuadro 4).

Cuadro 4. Porcentaje de preñez al segundo servicio en novillas anéstricas sincronizadas con PREGNAHEAT-E[®], e inseminadas a tiempo fijo y celo detectado.

Tratamientos	Cantidad	Preñadas	Porcentaje
Esponja IA ¹ . celo detectado	12	3	25
Esponja IA ¹ . tiempo fijo	13	5	38

¹I.A. Inseminación Artificial.

3.4. PORCENTAJE DE PREÑEZ ACUMULADA

Los tratamientos hormonales intentan concentrar los estros de un grupo de animales y al mismo tiempo aumentar el número de animales que se preñan al usar estos tratamientos. Los protocolos hormonales no sincronizan el 100% de los animales tratados, es por eso que se permiten dos servicios para preñar la mayor cantidad de animales (Siliézar 1996). La preñez total fue tomada con base en dos servicios y en los resultados no hubo diferencia ($P= 0.6428$) (Cuadro 5).

Cuadro 5. Porcentaje de preñez acumulado en novillas anéstricas sincronizadas con PREGNAHEAT-E[®], e inseminadas a tiempo fijo y celo detectado.

Tratamientos	Cantidad	Preñadas Totales	Porcentaje
Esponja IA ¹ . celo detectado	19 ²	10	53
Esponja IA ¹ . tiempo fijo	20	12	60

¹I.A. Inseminación Artificial.

²En este grupo murió una novilla a causa de hemorragia.

Estos resultados son similares a los obtenidos en estudios realizados en una finca comercial de Honduras, con novillas de razas cebuínas (Gyr, Indubrasil, Nelore, Sardo Negro y Brahman) tratadas con CRESTAR[®], en donde se reportaron porcentajes de preñez acumulado de 52.2% (Madero 2000).

3.5. PORCENTAJE DE SINCRONIZACIÓN

Es de suma importancia conocer el tiempo que transcurre entre el final del tratamiento y la presencia de celo. Esto se hace necesario para saber en que momento ocurrirá la mayor concentración de celos, ya sea para mejorar la detección de los mismos ó para inseminar a tiempo fijo, excluyendo así la detección de celo.

La Figura 2 muestra las horas transcurridas después de retirar el dispositivo, para que las novillas anéstricas presenten celo, como se observa la mayor cantidad de animales 52% (10/19) presentaron celo 48 horas después de finalizado el tratamiento.

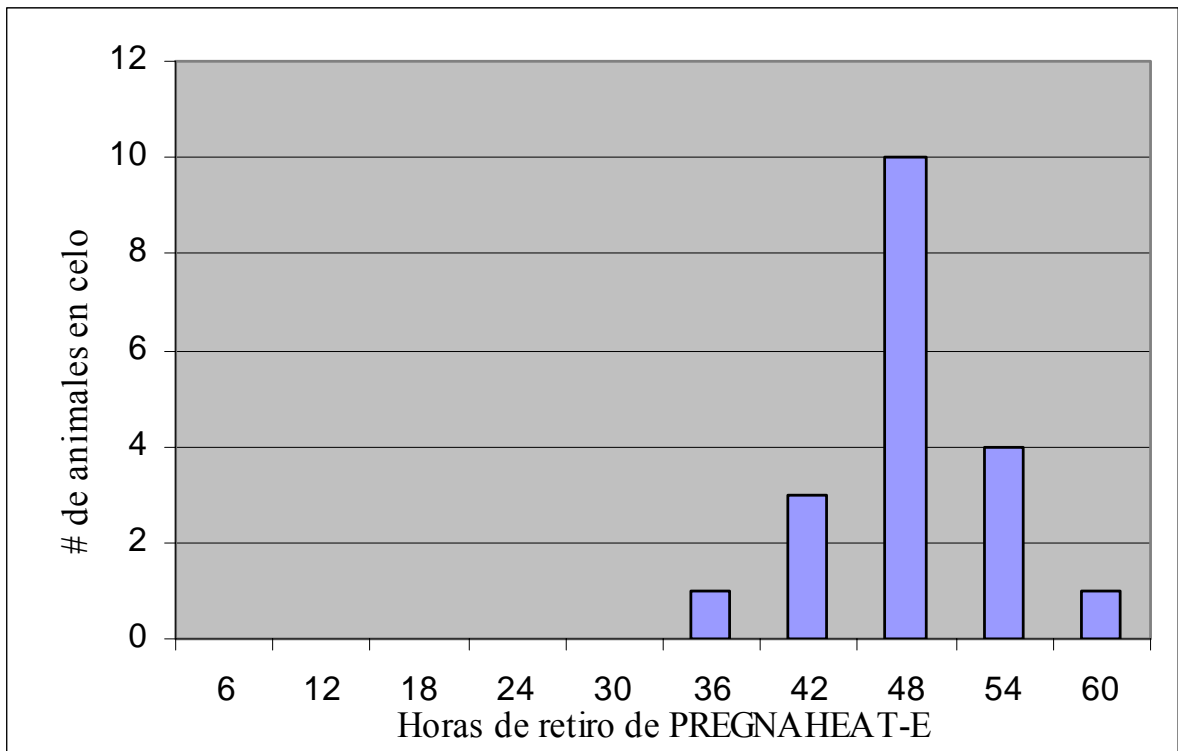


Figura 2. Horas pos-tratamiento de presentación de celos en novillas anéstricas tratadas con PREGNAHET-E[®] (Progestágenos).

Estos resultados son similares a los reportados por Siliézar (1996) quien obtuvo promedios de 53 horas en tratamientos con Progesterona (CIDER-B[®]). Sin embargo Zambrano (1998) y Madero (2000) utilizando CRESTAR[®] en novillas cebuínas, obtubieron una media de 29 horas y 27.7 horas, respectivamente.

4. CONCLUSIONES

El dispositivo vaginal PREGNAHEAT-E[®] estimula la ciclicidad en novillas mestizas Brahman en anestro.

Los porcentajes de preñez al primer y segundo servicio y preñez acumulada son similares en las novillas anéstricas sincronizadas con PREGNAHEAT-E[®], e inseminadas a tiempo fijo y celo detectado.

El mayor porcentaje de sincronización se obtiene a las 48 horas pos tratamiento.

5. RECOMENDACIONES

Se recomienda, bajo las condiciones de este estudio, la aplicación vaginal de PREGNAHEAT-E[®] en novillas mestizas Brahman anéstricas e inseminar a tiempo fijo.

Comparar la eficiencia del dispositivo PREGNAHEAT-E[®] con otros tratamientos hormonales usados para sincronización, en condiciones similares.

Realizar futuras investigaciones que involucren un número mayor de animales.

Comparar el uso de diferentes dosis de hormonas (PMSG, estrógenos) dentro de un estudio en similares condiciones.

6. BIBLIOGRAFÍA

Casas, E; Tewolde, A. 2001 Evaluación de características relacionadas con la eficiencia reproductiva de genotipos criollos de carne en el trópico húmedo. Arch. Latinoamericano. Producción Animal 9:68-73.

Day, M; Burke, C. 2000. Management of follicular growth with progesterone and estradiol within progestin-based estrous synchrony systems. In 49 th Annual Beef Cattle Short Course. Proceedings. "Biotechnologies of reproductive biology". Gainesville, Florida. p 7-14.

Díaz, F; Sandoval, W. 2005. Inseminación artificial a tiempo fijo. Agricultura de las Américas. Colombia. p 62 – 63.

Gordon, I. 1999. Reproducción controlada del ganado vacuno y búfalos. Zaragoza, España. Ed. ACRIBIA. S.A. 513 p.

Hincapié, J; Pipaon, E; Blanco, G. 2005. Trastornos reproductivos en la hembra bovina. Tegucigalpa, Honduras. Ed. Litocom. 2ª ed. 161 p.

Kunkle, W; Sand, R; Rae, D. 1994. Effects of body condition on productivity on beef cattle, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville, USA. p 1-12.

Madero, J. 2000. Respuesta de cinco razas cebuínas a la sincronización de celos con progestágenos y gonadotropina sérica de yegua preñada. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana. Honduras. 34 p.

Martin, T. 1992. Production and longevity of dairy cattle. Chapter 6. Large Dairy Herd management. American Dairy Science Association. Champaign, IL. p 50-58.

Morillo, F; Urdaneta, F. 1998. Sistemas de producción con bovinos para los trópicos americanos. En Memorias de la Conferencia Internacional Sobre la Ganadería en los Trópicos. Gainesville Florida. p 80-104.

Nilforooshan, M; Edriss, M. 2004. Effect of age at first calving on some productive and longevity traits in Iranian Holsteins of the Isfahan province. J. Dairy Sci. 87:2130-2135.

Odde KG. 1990. A review of synchronization of estrus in postpartum cattle. J. Anim. Sci. 68:817- 830.

Otte, J; Reyes, E. 2002. El papel de la ganadería en la reducción de la pobreza (en línea). Costa Rica. Consultado 18 julio. 2004. disponible en <http://www.virtualcentre.org/es/ele/conferencia4/articulos/Ponencia1.htm>

Siliézar, H. 1996. Sincronización en vaquillas de reemplazo usando prostaglandina $F_2\text{-}\alpha$ y progesterona. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana. Honduras. 61 p.

SAS Institute. 2000. SAS user guide: statics. Versión 8.0 Edition SAS institute Inc. Cary, NY. 530 p.

Stevenson, J. 2000. Use of GnRH to synchronize estrus and (or) ovulation in beef cows with or without timed insemination. In: 49 th Annual Beef Cattle Short Course. Proceedings. "Biotechnologies of reproductive biology". Gainesville, Fl. p 38-41.

Zambrano, R. 1998. Influencia de $PGF_2\text{-}\alpha$ y FSH en la sincronización de celo con progestágenos en vaquillas. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana. Honduras. 61 p.

7. ANEXOS

Anexo 1. Fotografías de las novillas mestizas Brahman.



Anexo 2. Palpación transrectal (superior) y ultrasonido (inferior)



Anexo 3. Kit de PREGNAHEAT- E[®].