

Efecto de los implantes de progestágeno post-servicio de inseminación artificial en la fertilidad de vacas repetidoras

Henry Javier Sosa Portillo

301008

301008

MICROISIS:	_____
FECHA:	_____
ENCARGADO:	_____

ZAMORANO

Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria

Abril, 2000

ZAMORANO
Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria

**Efecto de implantes de progestágeno post-
servicio de inseminación artificial en la
fertilidad de vacas repetidoras**

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de
Ingeniero Agrónomo en el Grado Académico de Licenciatura.

Presentado por

Henry Javier Sosa Portillo

Zamorano-Honduras
Abril, 2000

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



Henry Javier Sosa Portillo

Zamorano-Honduras
Abril, 2000

DEDICATORIA

Quiero dedicar el trabajo a Dios, a mis padres, Juan Antonio y Maria Esther, a mis hermanos, Juan, Litza y Esther y a mi sobrino, Juancito, por el apoyo que siempre me brindaron, por no abandonarme en cada paso y por su incansable lucha por verme hecho un profesional.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todas las personas de Zamorano que hicieron posible la realización de este trabajo.

A mis asesores: Dr. Hincapie y Dr. Matamoros.

A los empleados de la carrera de ciencia y producción agropecuaria: Tony, Ing. Rodas, Elbin y a Chicho.

A mis segundos padres y hermanos: Marielena y José Roberto Haddad, Giselle, José, Christian y David.

A mis compañeros: Byron, Aníbal, Ricardo, Juan A., Juan Franciso, Darwin, Jaime, Hermann, Leonardo, Dulis, Klemen, Dania, Bertha, Elena S. y a todos los que se me olvidan.

AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES

Agradezco a mis padres y hermanos por darme todo el apoyo necesario para salir adelante como un buen profesional.

RESUMEN

SOSA, H. 2000. Efecto de los implantes de progestágeno post-servicio de inseminación artificial en la fertilidad de vacas repetidoras. Proyecto Especial del Programa Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras. 18 p.

La pobre eficiencia en la utilización de los animales durante su vida se encuentra asociada con problemas reproductivos. Es por eso que debemos conocer de dónde vienen los problemas y cómo solucionarlos, ya que las perturbaciones en la fertilidad causan problemas económicos y productivos, incluso mayores que los causados por enfermedades infecciosas y no infecciosas. El objetivo fue evaluar la fertilidad de vacas encastadas y puras utilizando el implante de progestágeno después de ser servidas. Se utilizaron 36 vacas, 22 vacas del hato encastado y 14 del hato puro. El grupo de encastadas se dividió uniformemente de acuerdo a su condición corporal y días abierto y las vacas puras de acuerdo a su raza, condición corporal y días abiertos. Se aplicó el implante de progestágeno cuatro días después de ser inseminada artificialmente, retirando el implante 11 días después. Se encontró una mejoría en el número de servicios por vaca preñada sobre las control de 1.84 pajillas (54% de fertilidad) a 1.41 pajillas (71% de fertilidad) para las tratadas con el progestágeno, aunque no hubo diferencia significativa ($P=0.14$). En el número de días a servicio efectivo para los tratamientos (121 días para control y 148 para los tratados) no se encontró diferencia significativa ($P=0.14$).

Palabras claves: Condición corporal, días abiertos, eficiencia, número de servicios por vaca preñada, raza.


Dr. Abelino Pitty

NOTA DE PRENSA

EL USO DE IMPLANTES DE PROGESTÁGENO PARA AUMENTAR LA FERTILIDAD EN VACAS PROBLEMA

La aplicación de hormonas ayuda a prevenir gran parte de la patología reproductiva de alta incidencia, que está presente hoy y cada día es mas frecuente en las explotaciones lecheras de alta producción. Ésta ocurre al incrementar el número de glándulas secretorias endometriales, ya que la aplicación del progestágeno ayuda a mantener preñez, aplicándolo cuatro días post inseminación, para evitar pérdidas económicas y productivas.

Los bajos porcentajes de detección de celo hacen poco práctico el uso de inseminación artificial por lo tanto debemos tratar de mejorar las tasas de concepción y preñez con la fertilidad que nos puede aumentar esta hormona.

Zamorano, hoy en día, está investigando diferentes protocolos en el uso de progestágenos, que puedan ser adaptadas tanto a un hatu puro como encastado en nuestras condiciones climáticas, para la obtención de ganaderías con alta fertilidad. Para ello sé esta trabajando con implantes de progestágeno aplicado cuatro días post inseminación por un tiempo de once días.

La respuesta a este progestágeno se puede ver en la reducción en el número de pajillas por vaca preñada de 1.84 pajillas a 1.41, aumentando la fertilidad de un 54% a un 71%, lo cual lo podemos considerar un promedio de pajillas bueno, ya que lo recomendado son dos o menos pajillas para una buena gestación.

Estos resultados nos permiten manejar el uso de implantes de progestágeno, y mirar hasta cuanto podemos reducir el número de pajillas por vaca preñada y hasta cuanto podemos aumentar la fertilidad en una ganadería.



Lic. Sobeyda Alvarez

CONTENIDO

Portadilla.....		i
Autoría.....		ii
Página de Firmas.....		iii
Dedicatoria.....		iv
Agradecimientos.....		v
Agradecimientos a patrocinadores.....		vi
Resumen.....		vii
Nota de prensa.....		viii
Contenido.....		ix
Indice de Gráficas.....		xi
Indice de Anexos.....		xii
1.	INTRODUCCIÓN.....	
1.2	Objetivos.....	3
1.2.1	Objetivos general.....	3
1.2.2	Objetivos específicos.....	3
2.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	
2.1	Localización del estudio.....	4
2.2	Animales.....	4
2.3	Alimento.....	4
2.4	Manejo General.....	4
2.5	Tratamientos.....	5
2.6	Grupo Control.....	5
2.7	Grupo Progestágeno.....	5
2.8	Condición Corporal.....	5
2.9	Detección de Celo.....	5
2.10	Inseminación Artificial.....	5
2.11	Detección de Preñez.....	5
2.12	Variables a Medir.....	6
2.13	Diseño Experimental.....	6

3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	
3.1.	Días a Primer Servicio.....	7
3.2	Numero de Servicios por Vaca Preñada.....	8
3.3	Días a Servicio Efectivo.....	9
3.4	Codición Corporal.....	11
		8
4.	CONCLUSIONES.....	13
5.	RECOMENDACIONES.....	14
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	15
7.	ANEXOS.....	17

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica

1.	Días a Primer Servicio entre vacas encastadas y puras.....	7
2.	Número de servicios por vaca preñada (NSVP) entre control y tratamiento.....	8
3.	Número de servicios por vaca preñada (NSVP) entre razas.....	8
4.	Número de servicios por vaca preñada (NSVP) por tratamiento y por razas.....	9
5.	Días a servicio efectivo (DSE) entre tratamiento.....	9
6.	Días a servicio efectivo (DSE) entre razas.....	10
7.	Días a servicio efectivo (DSE) entre tratamientos y razas.....	11
8.	Condición corporal entre tratamiento.....	11
9.	Condición corporal durante el tratamiento entre razas.....	12
10.	Condición corporal entre tratamiento y razas.....	12

INDICE DE ANEXOS

Anexo

1.	Análisis de varianza de la variable dependiente días a primer servicio.....	17
2.	Análisis de varianza de la variable dependiente días a servicio efectivo.....	17
3.	Análisis de varianza de la variable dependiente pajillas por vaca preñada.....	17
4.	Análisis de varianza de la variable dependiente condición corporal.....	18

1. INTRODUCCIÓN

La pobre eficiencia en la utilización de los animales durante su vida se encuentra asociada con problemas reproductivos. Es por eso que debemos conocer de donde vienen los problemas y como solucionarlos, ya que las perturbaciones en la fertilidad, causando problemas económicos y productivos, incluso mayores que los causados por enfermedades infecciosas y no infecciosas (Brito, 1992). En los trópicos se ve un aumento en los días abiertos de los animales, ovulaciones retardadas, disminución de rangos de concepción, celos silentes e inseminaciones no efectivas (Chavez, 1997).

Uno de los mayores problemas que puede haber en una explotación de ganado lechero es una mala reproducción. Bajos porcentajes de fertilidad y altos números de días abiertos provocan una pérdida económica. Según Archibald *et al* (1993), un incremento de la eficiencia reproductiva del rebaño del 10% se traduce en una mejora del 6% en la eficiencia productiva.

La baja eficiencia reproductiva, ocasionada por el alto numero de días al primer servicio, los bajos porcentaje de detección de celo que hacen poco practico el uso de inseminación artificial y las bajas tasas de concepción y preñez son el principal problema en los hatos lecheros (Hafez, 1996), Una alternativa a la detección de estro son los tratamientos hormonales para la sincronización de celo que facilita el manejo.

La sincronización de estros ofrece a ganaderos que no utilizan la inseminación artificial la posibilidad de usarla, ya que no hay necesidad de contratar mano de obra especializada permanente, tampoco es necesario mantener la vigilancia de estros por mas de 45 días, comparado con 63 días que son necesarios en monta natural. Además, da como resultado una mayor uniformidad en los animales producidos, lo que permite ejecutar planes de alimentación para grupos cronológicos de animales logrando así que la producción de terneros sea eficiente (Martínez, 1992).

Martínez (1992), reporta que aunque los estros son eficientemente sincronizados el problema de la sincronización es que se obtienen bajas tasas de concepción al primer servicio.

Cuadro 1. Hormonas que se utilizan en la sincronización de celo.

Tipo de hormonas	Actividad biológica
Progestagenos	
Progesterona	Simula la acción del cuerpo luteo
Progestagenos sintéticos	Simula la acción del cuerpo luteo
Estrogenos	
Estradiolos conjugados	Estimula la regresión prematura del cuerpo luteo y acelera su respuesta a los progestagenos
Foligon® (PMSG)	Combina la acción de la LH y FSH Induce su secreción de la pituitaria anterior.

Fuente: Macias 1997.

La aplicación de hormonas permiten prevenir gran parte de la patología reproductiva de alta incidencia, presente hoy y cada día mas frecuente en las explotaciones lecheras de alta producción (Arruga, s.f.), siendo la progesterona una de las hormonas que puede cumplir con todas estas funciones.

La progesterona tiene como función preparar al endometrio para la implantación del embrión y el mantenimiento de la preñez, al incrementar el numero de glándulas secretorias endometriales e inhibir la motilidad del miometrio; Actúa de manera sinérgica con los estrogenos para inducir el estro conductual; provoca el desarrollo del tejido secretorio de las glándulas mamarias. Es producida por las células luteinicas del cuerpo amarillo, por la placenta y la glándula suprarrenal; es llevada por la sangre en forma de estrogeno o androgenos por una globulina de unión, su secreción es estimulada principalmente por la hormona luteinica. Sin embargo altas concentraciones de progesterona inhiben el estro y la oleada preovulatoria de la hormona luteinizante (Hafez, 1996).

El foligon (gonadotropina serica) es una glucoproteina compleja. Desde el punto de vista farmacodinamico la PMSG es una gonadotropina que induce la actividad de la LH. A causa de su actividad FSH la gonadotropina serica estimula el crecimiento de las células intersticiales del ovario así como el crecimiento y maduración de los folículos. Por su actividad de la LH la PMSG induce también la ovulación (INTERVET, 1995).

El estradiol es el principal estrogeno biológicamente activo producido por el ovario. Todos los estrogenos secretados por el ovario se producen a partir de percursoros androgenicos. Los estrogenos, al igual que los androgenos, son llevados por proteínas de unión en la circulación. Estos actúan en el útero incrementando las masas endometrial y miometrial. El crecimiento se debe tanto a hiperplasia como a hipertrofia celulares. A través del hipotálamo, los estrogenos ejercen control por retroalimentacion tanto positiva como negativa sobre la liberación de LH y FSH: el efecto negativo se

ejerce sobre el centro de secreción tónica en el hipotálamo, mientras que el positivo actúa en el centro de secreción preovulatoria (Hafez, 1996).

Según Thatcher *et al.* (1989), en algunos hatos la repetición de celos puede alcanzar hasta un 20%, si esto es frecuente es por causa de fallas ovulatorias. Cuando se trata de animales de alto rendimiento, hay evidencias de que la mortalidad embrionaria juega un rol etiológicamente importante (Thatcher *et al.*, 1989). La mayoría de estas pérdidas se presentan entre los días 12-18 postfecundación, lo cual coincide con el periodo del reconocimiento materno de la preñez.

Según Lamming *et al.* (1989), los animales con muerte embrionaria manifiestan, generalmente entre el periodo 10-16 días post inseminación, niveles bajos de progesterona en plasma y leche. Animales con bajos niveles de progesterona pero con niveles normales de estradiol tienden a una mayor actividad luteolítica, la cual contribuye a que la tasa de mortalidad embrionaria aumente. Según Hafez (1996) dicha hormona tiene poco efecto sobre el aparato reproductor si se administra sola, pero sus efectos son notables al administrarla después del estrógeno.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Generales

Evaluar el efecto de los progestagenos implantados por 11 días post inseminación en la fertilidad de los servicios.

1.5.2 Específicos

1. Comparar la fertilidad entre las vacas que utilizaron implantes después de ser servidas con las control.
2. Comparación en el número de servicios por vaca preñada por tratamiento.
3. Medir la respuesta del agente sincronizador al primer servicio.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 LOCALIZACIÓN

El presente estudio se realizo en la Sección de Ganado Lechero, en El Zamorano, ubicada a 32 km de Tegucigalpa, 800 msnm, con una temperatura promedio de 23°C y una precipitación promedio de 1100mm. Iniciando el tratamiento para las vacas puras a finales de Julio y finalizando a principios de Agosto y para las vacas encastadas se inicio a finales de Agosto, finalizando a principios de Septiembre.

2.2 ANIMALES

Se utilizaron 44 vacas, 22 vacas del hato encastado y 22 vacas del hato puro, de lo cual los resultados fueron tomados solo de 36 vacas, 22 del hato encastado y 14 del hato puro, debido a que 8 vacas de hato puro fueron enviadas al rastro por problemas productivos y reproductivos.

2.3 ALIMENTO

Las vacas del hato puro se alimentan dentro del grupo de 100 vacas en 42 potreros de 1 manzana cada uno, con una ocupación de 12 horas por día con 20.5 días de descanso, con pasturas de pasto Guinea (*Panicum máximum*) variedad Tobiatá, suplementados con concentrado durante el ordeño de acuerdo a su producción de leche, con una proporción de un kilogramo de concentrado por dos kilogramo de leche producida. El hato encastado esta en los mismos potreros pero con una suplementacion de 4 kg/día/vaca de concentrado.

2.4 MANEJO GENERAL

Antes de ser tratados todos los animales fueron palpados rectalmente para determinar si no estaban preñadas o tenían alguna anormalidad con sus órganos reproductivos.

Todos los animales recibieron el mismo manejo tanto en la parte alimenticia como en la parte sanitaria.

2.5 TRATAMIENTOS

2.5 TRATAMIENTOS

Después de retirar el implante de progestageno para la sincronización se les inyectó por vía intramuscular 400 U.I. de Foligon®. Una vez teniendo las vacas sincronizadas e inseminadas se dividieron en dos grupos, uno que es el grupo testigo o control y el otro que es el grupo tratado con el implante de progesterona. Se dividieron uniformemente los grupos, para encastadas de acuerdo a su condición corporal y días abierto y para las vacas puras de acuerdo a su raza, condición corporal y días abiertos.

2.6 GRUPO CONTROL

El grupo control fue evaluado de igual manera que el grupo tratamiento.

2.7 GRUPO PROGESTÁGENO

Al grupo con el tratamiento se le aplicó el implante de progestageno cuatro días después de ser inseminada artificialmente, retirando el implante once días después.

2.8 CONDICIÓN CORPORAL

Se midió condición corporal antes de tratarlas para poder dividir las uniformemente en los dos grupos.

2.9 DETECCIÓN DE CELO

Se detectó el celo por 24 horas desde el momento que se retiraba el implante hasta que la última vaca entrara en estro, aproximadamente 72 horas después.

2.10 INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

Los animales detectados en estro eran inseminados aproximadamente 12 horas después usando la regla a.m./p.m.-p.m./a.m. por un inseminador de la EAP con un buen porcentaje de preñez.

2.11 DETECCIÓN DE PREÑEZ

La determinación de preñez se realizó mediante una palpación rectal aproximadamente 60 días después de la última inseminación.

2.12 VARIABLES A MEDIR

- Días a primer servicio.
- Número de servicios por vaca preñada.
- Días a servicio efectivo.
- Condición corporal.

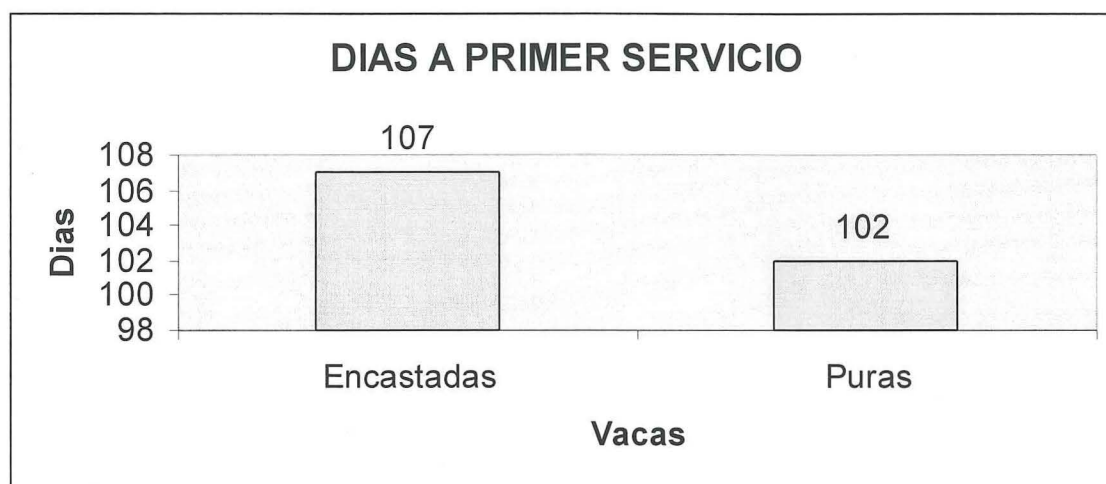
2.13 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), con el programa estadístico SAS (Statistical Analysis System), con un nivel de significancia de 0.05.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 DIAS A PRIMER SERVICIO

En las razas encastadas los días a primer servicio fueron de 107 ± 7.91 días, y con las razas puras el primer servicio se presenta a los 102 ± 8.27 ; encontrándose que no hay una diferencia significativa ($P=0.68$) entre ellos. Lo que se pudo deber a que ambas razas respondieron con similitud al agente sincronizador. Las vacas encastadas demuestran mayor numero de días a primer servicio debido a que estuvieron sometidas a montas estacionarias.

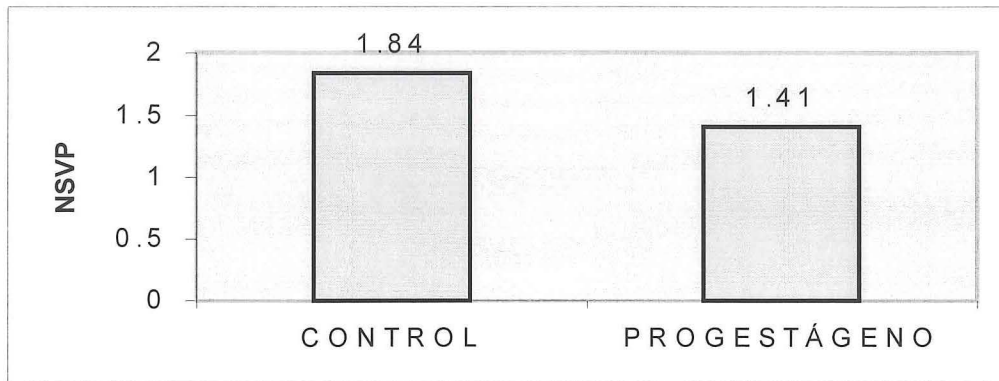


Gráfica 1.- Días a primer servicio entre vacas encastadas y puras.

Estos resultados están bastante altos en comparación con los de Macías (1997) que obtuvo un promedio de 64 ± 8 días lo cual se pudo deber a una mala detección de celo, celos silentes o por la condición corporal baja en ambas razas.

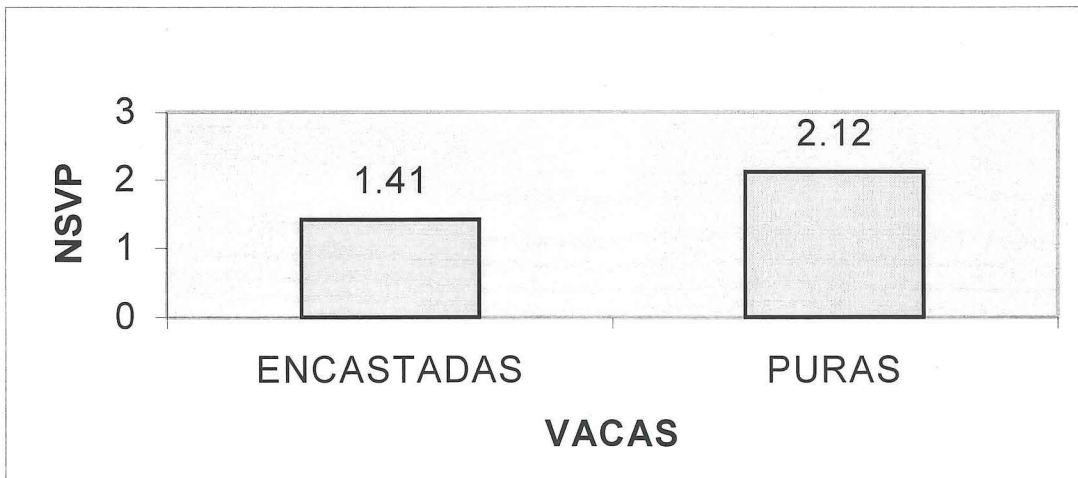
3.2 NUMERO DE SERVICIOS POR VACA PRENADA

Para realizar este calculo se contabilizaron todas las inseminaciones, tanto de los animales que quedaron preñados, como de los vacíos. Los promedios que se obtuvieron para las vacas no tratadas (control) fueron de 1.84 pajillas (54% de fertilidad) y 1.41 pajillas (71% de fertilidad) para las vacas tratadas, demostrando que no hay una diferencia significativa ($P=0.14$) (Gráfica 2), a pesar de que se observa una tendencia, en las vacas tratadas, una mayor eficiencia en cuanto NSVP, debido al efecto del progestágeno, ya que seis de cada siete vacas tratadas van a tener un menor numero de servicios por vaca preñada. Estos resultados son bastante buenos ya que el numero de pajillas recomendado para una buena gestación es de 2.0 pajillas o menos por vaca preñada (Hafez, 1996).



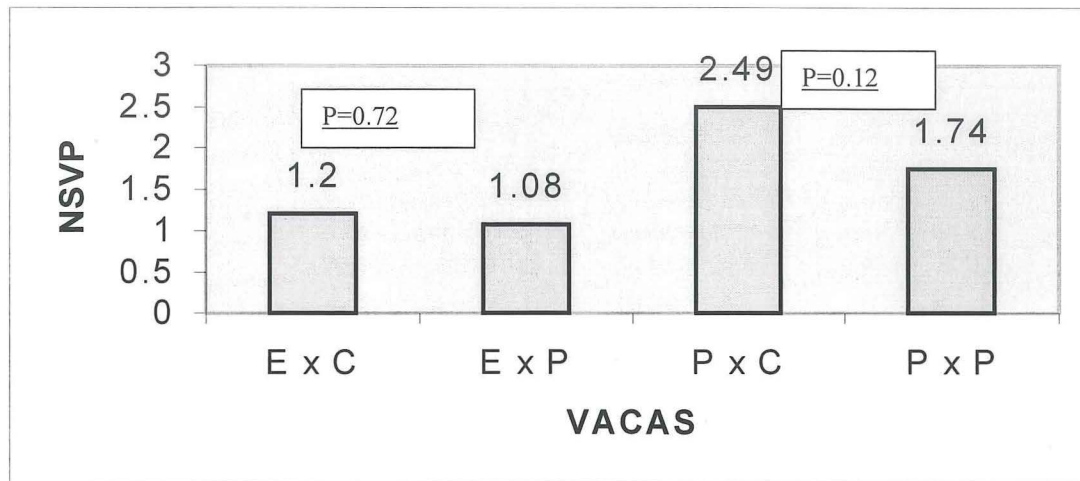
Gráfica 2.- Numero de servicios por vaca preñada (NSVP) entre control y tratamiento.

Las diferencias entre razas fueron altamente significativas ($P=0.002$), utilizándose 2.12 pajillas en razas puras (47% de fertilidad), y utilizándose casi la mitad de pajillas en las encastadas, siendo de 1.41 pajillas (71% de fertilidad). Estas diferencias se pueden deber a la buena condición corporal de las vacas encastadas y a la mayor adaptación de estas al trópico (Gráfica 3).



Gráfica 3.- Numero de servicios por vaca preñada (NSVP) entre razas.

Las diferencias encontradas, en NSVP, para las interacciones entre raza y tratamiento son no significativas, a una probabilidad $P=0.72$ para vacas encastadas y $P=0.12$ para vacas puras. A pesar de no ser significativos se puede ver en la gráfica hay una mejoría tanto en las encastadas como en las puras con los animales tratados sobre el control, debido a la acción del progestágeno (Gráfica 4). Según Lamming et al. (1989) y Thatcher et al. (1989), los animales con bajos niveles de progesterona pero con niveles normales de estradiol tienden a una mayor actividad luteolítica, lo cual contribuye a que la tasa de mortalidad embrionaria aumente de los 10 a 16 días post inseminación.

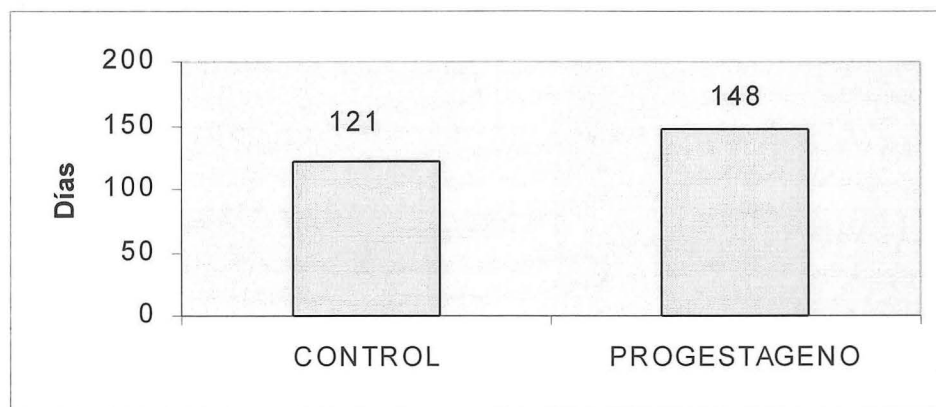


E x C= Encastadas con control, E x P= Encastadas con rogestágeno, P x C= Pura con control, P x P= Pura con progestágeno.

Gráfica 4.- Numero de servicios por vaca preñada (NSVP) por tratamiento y por razas.

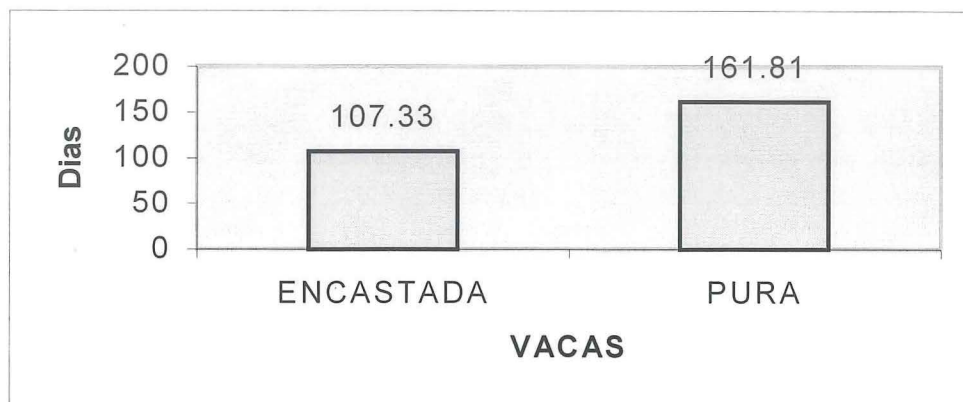
3.3 DIAS A SERVICIO EFECTIVO

Las vacas no tratadas se tardaron 121 ± 12.17 días en quedar preñada y las tratadas con el implante de progestágeno tardaron 148 ± 15.67 días, siendo estas diferencias no significativas ($P=0.19$). Estos resultados se pueden deber a una mala detección de celo o a la presentación de celos silentes que no pudieron ser detectados, pero mayormente a la desuniformización de grupos, ya que se eliminaron cinco vacas puras de control y tres del tratamiento por problemas productivos y reproductivos (Gráfica 5).



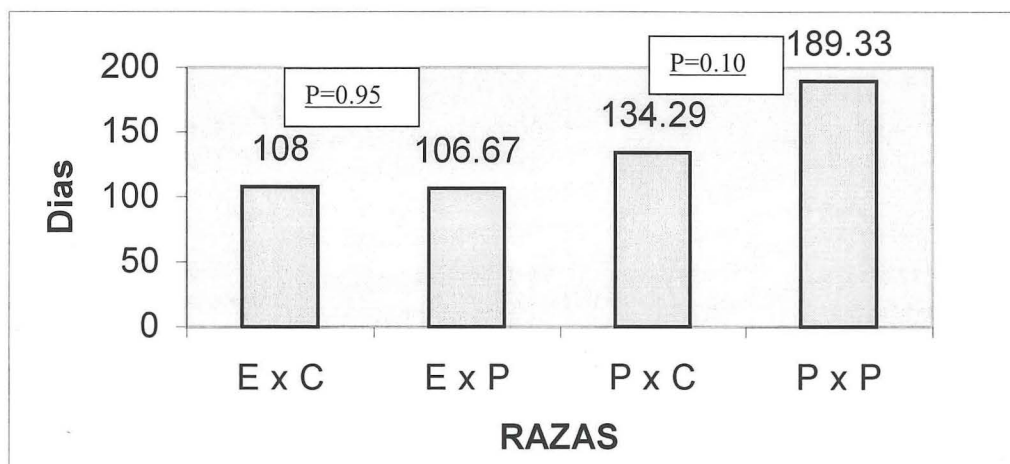
Gráfica 5.- Días a servicio efectivo (DSE) entre tratamiento

Las razas puras se tardaron aproximadamente 54 días mas, a servicio efectivo, que las razas encastadas; siendo esta diferencia de días significativa ($P=0.01$). El promedio de días para vacas encastadas fue de 107.33 ± 11.42 y 161.81 ± 16.22 días para vacas puras. Las diferencias pueden deberse a la adaptabilidad de las encastadas en el trópico y a su buena condición corporal, y a la desuniformización de grupos (Gráfica 6).



Gráfica 6.- Días a servicio efectivo (DSE) entre razas.

Las diferencias encontradas, en DSE, para las interacciones entre raza y tratamiento son no significativas, a una probabilidad $P=0.95$ para vacas encastadas y $P=0.10$ para vacas puras, pudiéndose deber esta mejoría en el DSE, en vacas encastadas a la mayor condición corporal de las mismas, así como a la desuniformización de cada grupos, debido a que se eliminaron cinco vacas del control y tres del tratamiento por problemas productivos y reproductivos (Gráfica 7).

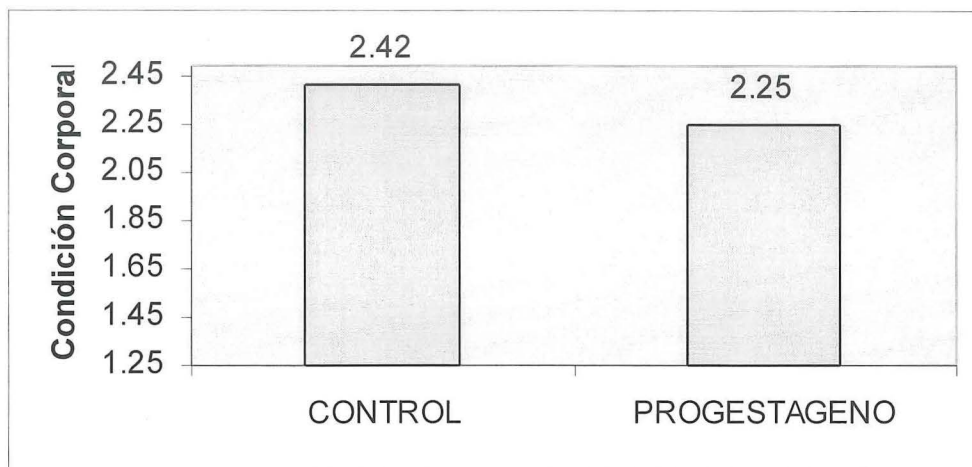


E x C= Encastadas con control, E x P= Encastadas con gestágeno, P x C= Pura con control, P x P= Pura con progestágeno

Gráfica 7.- Días a servicio efectivo (DSE) entre tratamientos y razas.

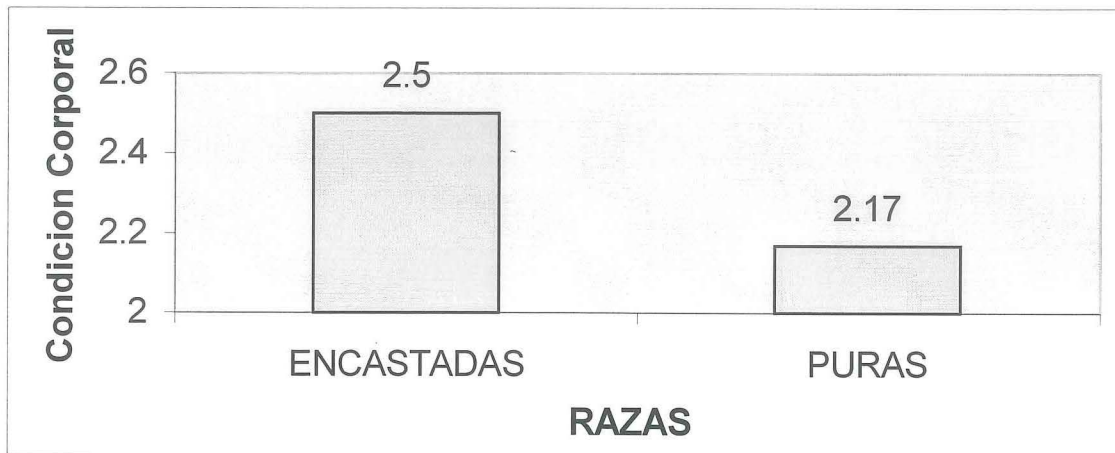
3.4 CONDICION CORPORAL

Las diferencias entre la condición corporal de los animales no tratados (2.42 ± 0.29) y los tratados (2.25 ± 0.39) fueron no significativas ($P=0.75$), debiéndose a la desuniformización de los grupos y al mayor número de vacas encastadas con condición corporal mayor (Gráfica 8). Entre razas encastadas (2.50 ± 0.32) y las razas puras (2.17 ± 0.37) tampoco se encontraron diferencia significativa ($P=0.53$) en la condición corporal. Pudiéndose deber al mayor aprovechamiento de la alimentación por parte de las encastadas (Gráfica 9).



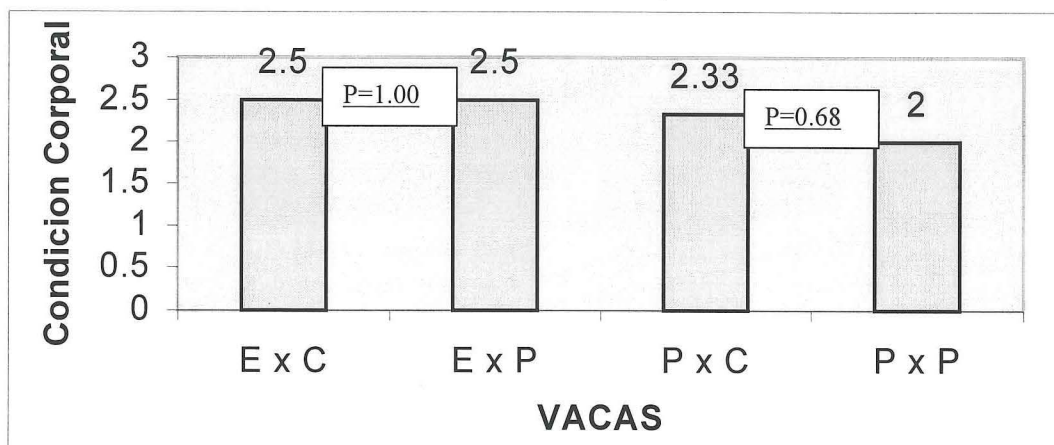
Gráfica 8.- Condición corporal entre tratamientos

El porcentaje de preñez, días a primer celo, número de servicios efectivos, y número de servicios por vaca preñada pudo verse afectado por la condición corporal de los animales del experimento debido a un plano nutricional negativo de algunos animales y la baja condición de otros, al momento del tratamiento, inferior al 2.5 recomendadas para la inseminación artificial en vacas (Neimann, 1993 Y Hafez, 1996). Butler et al (1992) concluyó que, mientras los animales se encuentren perdiendo condición corporal o en un plano nutricional negativo (remoción de reservas corporales), estos se mantendrán en anestro o celos sub fértiles. Esto fue notorio para ambos tratamientos y para vacas puras que se encontraban en un promedio menor de 2.5 de condición corporal, lo cual pudo afectar los resultados.



Gráfica 9.- Condición corporal tomada durante el tratamiento entre razas

Las diferencias encontradas entre tratamientos por razas no son significativas, siendo para las encastadas $P=1.00$ y para las vacas puras $P=0.68$, aunque las vacas encastadas presentaron una mayor condición corporal (Gráfica 10).



E x C= Encastadas con control, E x P= Encastadas con progestágeno, P x C= Pura con control, P x P= Pura con progestágeno

Gráfica 10.- Condición corporal entre tratamientos y razas.

4. CONCLUSIONES

Se encontró una mejoría en el número de servicios por vaca preñada (NSVP), para las vacas tratadas con progestageno de 1.41 pajillas sobre el control de 1.84 pajillas.

Se utilizó un menor número de pajillas para las vacas encastadas.

Hubo una mejoría en fertilidad para vacas tratadas (71% vrs. 54% de fertilidad).

Ambas razas respondieron con similitud al agente sincronizador.

5. RECOMENDACIONES

Realizar el ensayo separadamente para cada hato, para vacas puras y otro para vacas encastadas.

Utilizar un mayor numero de animales en el ensayo con una condicion corporal ≥ 2.5 .

Bajo condiciones de este estudio se recomienda aplicar el progestageno para vacas repetidoras de servicios.

6. BIBLIOGRAFÍA

ARRUGA, M.V. s.f. Laboratorio de Citogenética y Genética Molecular. Facultad de Veterinaria. Miguel Servet, 177-50013 Zaragoza.

ARCHIBALD, L.; SUMRALL, M.; TRAN, S. 1993. Comparison of pregnancy rate of repeat- breeder dairy cows given gonadotropin releasing hormone at or prior to the time of insemination. *Theriogenology* 39:1081- 1091.

BRITO C. R. 1992. Control de la Reproducción e Infecciones Puerperales (Selección). Editorial Felix Varela. La Habana, Cuba. 60p.

BUTLER, W.R.; ELROD, C.C. 1992. Reproduction in high-yielding dairy cows as related to energy balance an protein intake. Eight international conference on production diseases in form animal. Berne, Switzerland.

CHAVEZ, D. 1997. Efecto de la utilización de prostanglandina F2 alpha en la eficiencia reproductiva del hato ganadero lechero. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana. Honduras. 48p.

HAFEZ, E.S.E. 1996. Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. Interamericana Mcgraw Hill. Sexta Edición. South Carolina, USA. 542 p.

INTERVET. 1995. Compendium de Reproducción animal. Holanda. 261p.

LAMMING, G.E.; DARWASH, A.O.; BACK, H.L. 1989. Corpus luteum function in dairy cows and embryo mortality. *J. Reprod. Fert.* 37. 245- 252

NEIMANN, A.S. 1993. Reproduction in domestic animals. *World Animal Science*, Vol. B., Disciplinary approach. The Netherlands. Elsevier Science Publisher. 590p.

MACIAS, H.J. 1997. Uso de prostanglandinas y progestagenos para la sincronización del celo en vacas y vaquillas del hato lechero. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana. Honduras. 42p.

MARTINEZ, C.M. 1992. Sincronización de estros en vacas de carne. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana. Honduras. 63p.

THATCHER, W.W.; MACMILLAN K.L.; HANSEN P.J.; DROST M. 1989. Concepts for regulation of corpus luteum function by the conceptus and ovarian follicles to improve fertility. *Theriogenology* 31, 149 – 164.

SHELDON, I.M.; DOBSON H. 1993. Effect of gonadotrophin-releasing hormone administered 11 days after insemination on the pregnancy rates of cattle to first and later services. *Vet. Rec.* 133. 160-163p.

7. ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza de la variable dependiente días a primer servicio

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F	P>F
Tratamiento	3	2408.57	802.86	0.69	0.56 n.s.
Error	32	37124.40	1160.14		
Total	35	39532.97			

Coefficiente de variación = 32.60

n.s. = no significativo

Anexo 2. Análisis de varianza de la variable dependiente días a servicio efectivo

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F	P>F
Tratamiento	3	18288.42	6096.14	2.76	0.0654 n.s.
Error	23	50858.09	2211.22		
Total	26	69146.52			

Coefficiente de variación = 38.10

n.s. = no significativo

Anexo 3. Análisis de varianza de la variable dependiente pajillas por vaca preñada

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F	P>F
Tratamiento	1	2.02	2.02	2.92	0.099 n. s.
Error	25	17.27	0.69		
Total	26	19.29			

Coefficiente de variación = 53.43

n.s. = no significativo

Anexo 4. Análisis de varianza de la variable dependiente condición corporal.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor F	P>F
Tratamiento	3	0.21	0.07	0.17	0.91 n. s.
Error	4	1.67	0.42		
Total	7	1.88			

Coefficiente de variación = 27.18

n.s. = no significativo

301008