

**Inducción de lactancia con hormonas en
vacas y vaquillas con problemas
reproductivos**

Kenia Lizeth David Lagos

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2007

ZAMORANO
Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria

**Inducción de lactancia con hormonas en
vacas y vaquillas con problemas
reproductivos**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniera Agrónoma en el grado
Académico de Licenciatura

Presentado por:

Kenia Lizeth David Lagos

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2007

La autora 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 de autor.

Kenia Lizeth David Lagos

Honduras
Diciembre, 2007

Inducción de la lactancia con hormonas en vacas y vaquillas con problemas reproductivos

Presentado por:

Kenia Lizeth David Lagos

Aprobado:

Miguel Vélez, Ph.D.
Asesor principal

Miguel Vélez, Ph.D.
Director Carrera Ciencia
y Producción Agropecuaria

John J. Hincapié, Ph.D.
Asesor

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

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

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

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida

A mis padres, por ayudarme a cumplir mis metas y por el amor que me han dado.

A mis hermanos Carlos, Miriam, Teresa y AnaBelly por brindarme su cariño.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ayudarme a cumplir las metas

A mis padres por el apoyo incondicional en mi educación

A mis hermanos por confiar en mí en todo momento

Al Dr. Miguel Vélez y al Dr. John Jairo Hincapié por brindarme sus conocimientos y contribuir en mi formación profesional.

A Karla, Belén, Silvia, Adolfo, Lucía, y Loren por su amistad y apoyo incondicional, gracias a ellos mis días en Zamorano fueron buenos.

Al Sr. Federick Falck por ayudarme económicamente a realizar mis estudios.

A la Secretaria de Agricultura y Ganadería (SAG) por financiar parte de mis estudios en Zamorano.

RESUMEN

David, K. 2007. Inducción de la lactancia con hormonas en vacas y vaquillas con problemas reproductivos. Proyecto Especial Ingeniero Agrónomo. Carrera Ciencia y Producción Agropecuaria, Zamorano, Honduras. 9 p.

La lactancia inducida es una herramienta alterna, que no resuelve los problemas reproductivos, pero puede reducir las pérdidas ocasionados en las fallas reproductivas. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la progesterona, estrógenos, dexametasona y oxitocina aplicados durante 21 días en la inducción de la lactogénesis. Se utilizaron 12 vacas y tres vaquillas con más de 60 días abiertos y planeadas a descarte por fallas reproductivas. Se utilizaron dos tratamientos, en vacas se aplicó progesterona por vía subcutánea durante los primeros 10 días, estrógenos los primeros tres días, al día 18, 19 y 20 dexametasona por vía intramuscular y el día 21 entraron a ordeño aplicándole oxitocina los primeros tres días del ordeño, en vaquillas se aplicó progesterona los días, uno, tres, cinco, siete y nueve por vía subcutánea al igual se aplicó estrógenos, dexametasona se aplicó los días 18, 19 y 20 y el día 21 entraron a ordeño aplicando oxitocina los primeros tres días. No hubo diferencia ($P > 0.05$) entre vacas y vaquillas para respuesta lactogénica (80% en vacas y 100% en vaquillas), respuesta reproductiva postratamiento (17% en vacas y 33% en vaquillas) y hubo una diferencia ($P < 0.05$) en la respuesta en producción en vacas 73% de lactancia anterior y 103% en vaquillas de la lactancia de la madre con una producción promedio de 12 kg/día en vacas y 9.7 /kg/día en vaquillas, se concluyó que el tratamiento es altamente rentable recuperando los costos en 8.3 días en vacas y 4.6 en vaquillas.

Palabras clave: Lactogénesis, inducción, hormonas adenohipofisarias, problemas reproductivos.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Resumen.....	vi
Contenido.....	vii
Índice de cuadros.....	viii
Índice de gráficos.....	ix
 INTRODUCCIÓN.....	 1
 MATERIALES Y METODOS.....	 2
 RESULTADOS Y DISCUSION.....	 5
 CONCLUSIONES.....	 9
 RECOMENDACIONES.....	 10
 LITERATURA CITADA.....	 11

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Características de las vacas utilizadas en el tratamiento.....	2
2. Respuesta a la lactoinducción hormonal en vacas y vaquillas.....	5
3. Resultados de la evaluación reproductiva postratamiento.....	5
4. Resultados comparativos de las vacas a iguales días en leche.....	6
5. Resultados comparativos con respecto a la madre a iguales días en leche.....	6
6. Promedio de los resultados comparativos para vacas y vaquillas.....	6
7. Contenido de grasa y proteína en la leche de vacas y vaquillas con lactanciainducida.....	7
8. Relación costo beneficio.....	7

INDICE DE GRÀFICAS

Gràfica	Pàgina
1. Días de aplicación de hormonas en vacas.....	3
2. Días de aplicación de hormonas en vaquillas.....	3
3. Curva de lactancia en vacas con lactancia inducida.....	8
4. Curva de lactancia en vaquillas con lactancia inducida	8

INTRODUCCIÓN

En un animal lactante, la secreción de leche es un proceso continuo regulado hormonalmente. Extirpando diversas glándulas y supliendo luego al animal con las respectivas hormonas se ha determinado su papel en la lactogénesis. El desarrollo normal de la glándula mamaria es el resultado del sinergismo entre las hormonas adenohipofisiarias y las del ovario. La prolactina, los estrógenos y la progesterona, por efecto conjunto, ocasionan la proliferación de la glándula mamaria (Smidt y Ellendorff 1972).

La formación de la glándula mamaria tiene dos procesos: crecimiento de la glándula mamaria y secreción de la leche (lactogenesis) (Smidt y Ellendorff 1972). La lactancia normalmente se da después de la preñez por efecto de las hormonas oxitocina y prolactina, pero también de manera artificial aplicando estas hormonas (De Alba 1964). En rumiantes no preñados los estradiolos ováricos inducen el crecimiento mamario y secreción láctea (Tarazona y Vargas 1989).

Las hormonas involucradas en la inducción de la lactancia son: la oxitocina, que ocasiona el bajado de la leche, los estrógenos que son responsables del desarrollo mamario antes de la preñez (provoca el crecimiento de ductos y canales), los corticoides que estimulan la síntesis de otras hormonas como la oxitocina y la progesterona que tiene como función el crecimiento mamario, sostener la lactancia y organizar en el interior de los canales los alvéolos encargados de secretar la leche. La prolactina juega un papel fundamental ya que activa el crecimiento de la glándula mamaria, estimula el desarrollo de los alvéolos y conductos galactóforos e incrementa en gran parte la secreción y producción de leche (Smidt y Ellendorff 1972).

Vacas y vaquillas que están bien de la ubre pero que no se reproducen representan una pérdida potencial de leche. Estos problemas reproductivos afectan la producción de una finca y generan pérdidas económicas, ya que se están vendiendo vacas y vaquillas a precio de carne que no retorna lo que se ha invertido en su crianza.

Diversas investigaciones han demostrado que aplicando hormonas durante 21 días se obtiene una lactancia artificial en vacas y vaquillas en buenas condiciones y que no presentan problemas en la ubre (Tarazona y Vargas 1989). La lactancia inducida es una herramienta alterna, que no resuelve los problemas reproductivos, pero puede reducir las pérdidas derivadas de las fallas reproductivas.

Basado en lo anterior se realizó una investigación que tuvo como objetivo evaluar el efecto de la progesterona, los estrógenos, los corticoides y la oxitocina aplicados durante los 21 días en la inducción de la lactogénesis, y como objetivos específicos la recuperación reproductiva postratamiento, relación costo beneficio, litros de leche producidos y porcentaje de respuesta lactogénica en vacas y vaquillas que tienen problemas reproductivos.

MATERIALES Y METODOS

La investigación se realizó desde abril de 2006 a agosto de 2007 en el hato lechero de la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras, ubicada a 30 km de Tegucigalpa a una altitud de 800 msnm con una temperatura promedio anual de 24°C y 1100 mm de precipitación.

Se utilizaron 12 vacas y tres vaquillas con una condición corporal entre 2.5 a 3.5 en la escala de 1 a 5, sin problemas de ubre ni de patas, con más de 60 días de secado y que estaban destinadas a descarte por fallas reproductivas (Cuadro 1).

Cuadro 1. Características de las vacas utilizadas en el tratamiento

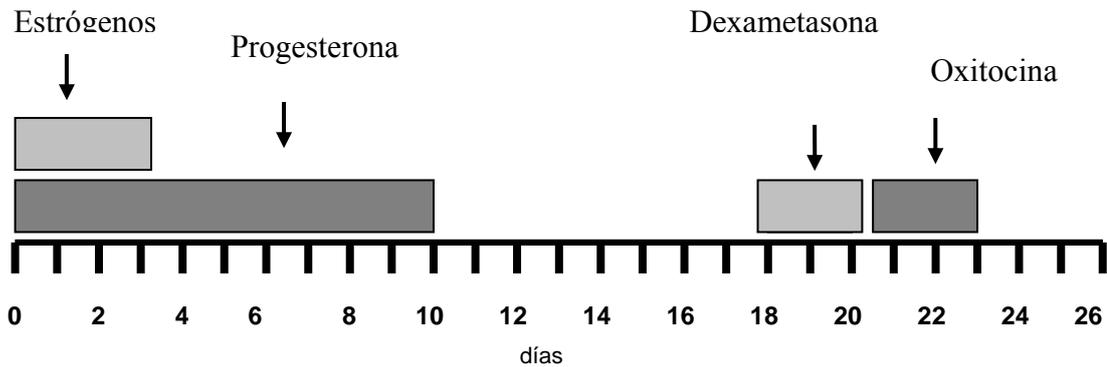
Número	Condición corporal	Número de partos
41202	3.50	1
33396	3.00	5
34298	3.25	5
35300	3.00	3
711101	3.50	1
31303	3.25	1
39601	3.75	2
34998	3.50	5
75099	3.75	3
310600	3.50	3
32698	3.25	4
33697	3.50	6
16404	2.25	Vaquilla
46001	4.50	Vaquilla
45302	3.75	Vaquilla

Se aplicaron dos tratamientos

En vacas (Gráfica 1):

1. Progesterona: 0.30 mg/kg de peso vivo/día durante los primeros 10 días por vía subcutánea.
2. Estrógenos: Cipionato de estradiol (ECP), 20 mg/día, durante los primeros tres días por vía subcutánea.
3. Glucocorticoides: Dexametasona 0,02 mg/kg peso vivo/día en los días 18,19 y 20 por vía intramuscular.

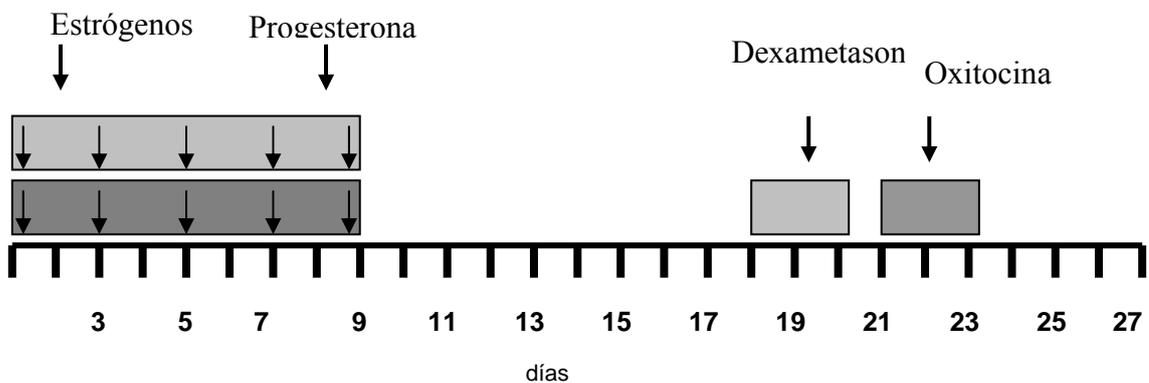
4. Oxitocina: 50 U.I/día durante los primeros tres días de producción antes de cada ordeño por vía intramuscular.



Gráfica 1. Días de aplicación de hormonas en vacas

En vaquillas (Gráfica 2):

1. Benzoato de estradiol: 0,1 mg/kg de peso vivo/día durante cinco días por vía subcutánea.
2. Progesterona: 0,3 mg/kg de peso vivo/día durante cinco días por vía subcutánea.
3. Dexamethasona: Aplicados 6.6 mg/día en los días 18,19 y 20 por vía intramuscular.
4. Oxitocina 50 U.I por día durante tres días antes de cada ordeño por vía intramuscular.



Gráfica 2. Días de aplicación de hormonas en vaquillas

Se midieron las siguientes variables:

Respuesta lactogénica: porcentaje de vacas y vaquillas que fueron tratadas y que respondieron al tratamiento.

Producción de leche: Se midió una vez por semana hasta finalizar la lactancia de cada animal.

Cantidad de grasa y proteína: Se tomaron muestras cada dos meses.

Animales que entraron en celo y que fueron servidos.

Animales que fueron servidas y quedaron preñadas.

Relación costo beneficio del tratamiento.

Además se comparó la producción de las vacas con la lactancia anterior y de las vaquillas con la de primera lactancia de la madre, ambas a igual número de días de lactancia.

Se usó un χ^2 para analizar el porcentaje de preñez, porcentaje de respuesta lactogénica y respuesta comparada con la lactancia anterior en las vacas y con la lactancia de la madre en las vaquillas, respectivamente.

RESULTADOS Y DISCUSION

Porcentaje de respuesta lactogénica. No hubo diferencia ($P>0.05$) entre vacas y vaquillas en el porcentaje de respuesta lactogénica (Cuadro 2), estos resultados coinciden con los encontrados por Tarazona y Vargas (1989), en un estudio realizado en Colombia, quienes obtuvieron 80% de respuesta en vacas y 100% en vaquillas, pero fueron superiores a los reportados por Magliaro *et al.* (1999) de 65 y 70%

Cuadro 2. Respuesta a la lactoinducción hormonal en vacas y vaquillas

Categoría	Número de Animales	Respuesta	
		n	%
Vacas	12	10	83 ^{ns}
Vaquillas	3	3	100 ^{ns}

^{ns} Diferencia no significativa

Porcentaje de respuesta reproductiva postratamiento. No hubo diferencia ($P>0.05$) entre vacas y vaquillas en la respuesta reproductiva postratamiento (Cuadro 3); estos resultados difieren de los reportados por Tarazona y Vargas (1989) quienes no obtuvieron respuesta en vacas y 11% en vaquillas; por otra parte Jewell (2002) encontró respuesta reproductiva postratamiento de 70%.

Cuadro 3. Resultados de la evaluación reproductiva postratamiento

Categoría	Número	Preñadas	
		n	%
Vacas	12	2	17 ^{ns}
Vaquillas	3	1	33 ^{ns}

^{ns} Diferencia no significativa

La poca respuesta en el presente estudio se atribuye a que las vacas utilizadas eran animales que se descartaron por problemas reproductivos y que antes del tratamiento se habían utilizado para prácticas de inseminación artificial. Las vacas que se preñaron fueron las Jersey que no se utilizaron para práctica

Producción comparada a la lactancia anterior en las vacas. Se encontró una producción en la lactancia inducida igual al 73% de la lactancia anterior (Cuadro 4), Magliaro *et al.* (1999) no encontraron ninguna diferencia en la producción inducida y la lactancia anterior.

Cuadro 4. Resultados comparativos de las vacas a iguales días en leche

Número de animal	Producción anterior a iguales días	Producción inducida	Días en leche	% Respecto a la anterior lactancia
41202	3187	2636	271	82.7
34298	4621	2279	270	49.3
35300	6084	3132	271	51.5
711101	5337	4259	358	79.8
31303	180	45	24	24.9
39601	8378	6074	383	72.5
34998	3561	4617	383	129.7
75099	829	156	35	18.8
310600	5448	4880	292	89.6
32698	733	135	35	18.4

Producción de las vaquillas. Las vaquillas produjeron una cantidad similar a sus madres (Cuadro 5), superior a lo que encontraron Tarazona y Vargas (1989) equivalente al 30% de lo que produjeron las madres.

Cuadro 5. Resultados comparativos con respecto a la madre a iguales días en leche

Número de animal	Producción de la madre	Producción inducida	Días en leche	% Respuesta comparada a la madre
16404	2369	836	157	35.3
46001	3894	5511	466	141.5
45302	3193	3389	383	106.1

Comparación de vacas y vaquillas. La respuesta en producción de las vaquillas fue mejor ($P < 0.05$) que la de las vacas con 73 y 103% en comparación con la lactancia anterior o con las madres respectivamente (Cuadro 6). Estos resultados fueron superiores a los encontrados por Tarazona y Vargas (1989) de 51.3 y 29.5% en vacas y vaquillas.

Cuadro 6. Promedio de los resultados comparativos para vacas y vaquillas

Categoría	Promedio días en leche	Promedio producción inducida	Promedio producción anterior	Porcentaje promedio
Vacas	195	2352	3227	72.9 ^{ds}
Vaquillas	335	3245	3152	103.0 ^{ds}

^{ds.} Diferencia significativa.

Contenido de grasa y proteína. La composición de la leche (Cuadro 7) está dentro de los rangos reportados en la literatura para este tipo de animales. Jewell (2002) tampoco encontró diferencia en el contenido de grasa y proteína de la leche de las lactancias inducidas y de lactancias normales.

Cuadro 7. Contenido de grasa y proteína en la leche de vacas y vaquillas con lactancia inducida

Animal	Grasa (%)	Proteína (%)
41202	3.7	3.44
34298	4.4	3.20
35300	3.9	3.01
711101	3.2	2.23
31303	4.3	
39601	4.4	3.20
34998	5.7	2.32
310600	4.0	3.10
32698	2.7	
16404	4.4	3.30
46001	3.2	3.46
45302	4.2	3.46

Relación costo beneficio Este análisis se hizo por grupos y se incluyeron las vacas que no respondieron. El costo (Cuadro 8) por tratamiento fue \$ 40 para vacas y de 17.5 en vaquillas equivalente a 100.6 y 44.3 litros de leche respectivamente. En el caso de las vacas que no respondieron obviamente se tuvo una pérdida, pero en promedio el tratamiento fue altamente rentable y se pagó con la producción de 8 y 4.5 días de las vacas y vaquillas respectivamente. Estos resultados no coinciden con los de Tarazona y Vargas (1989) quienes encontraron que las vacas pagaron sus costos de tratamiento mientras que las vaquillas no lo hicieron.

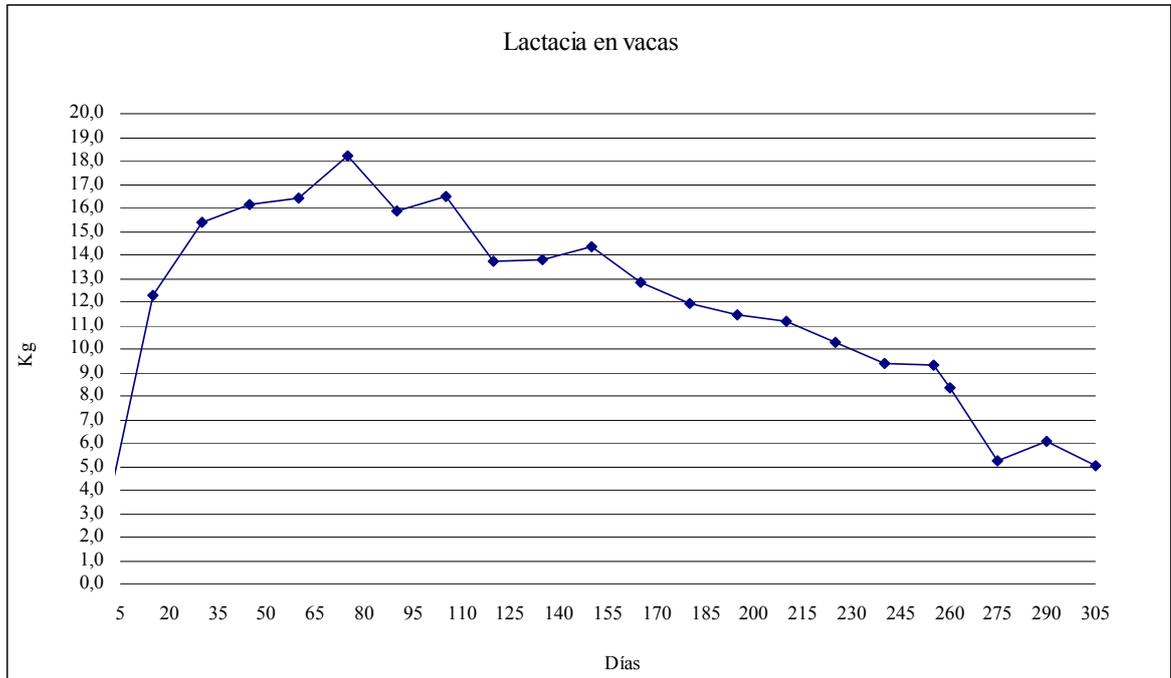
Cuadro 8. Relación costo beneficio

Categoría	Ingreso total (1) \$	Costo total \$	Costo por animal \$	Litros para pagar	Días en producción para pagar
Vacas	11,148	9054	40	1207	8.3
Vaquillas	3,845	997	17.5	133	4.6

Precio de venta por litro: \$ 0.395

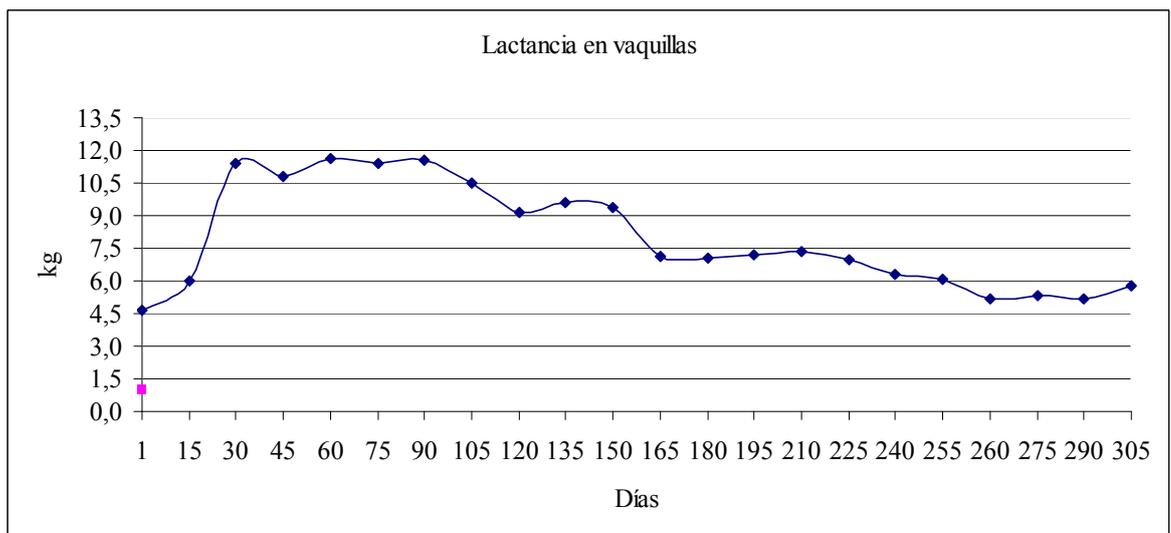
\$ 1= L. 19

Comportamiento de una lactancia inducida. La curva de producción de las vacas inducidas (Gráfica 3) tuvo un comportamiento similar al de las vacas en una lactancia normal (Vélez *et al.* 2006).



Gráfica 3. Curva de lactancia en vacas con lactancia inducida

Igualmente el comportamiento de la lactancia de las vaquillas fue normal (Gráfica 4), excepto en que alcanzaron el máximo de producción antes. Al igual que en las lactancias normales, el máximo de producción es menor en relación con la producción inicial y la persistencia es mayor que en las vacas adultas, estos resultados son similares a los encontrados por Smith y Schanbacher (1974).



Gráfica 4. Curva de lactancia en vaquillas con lactancia inducida

CONCLUSIONES

- Con la aplicación de estrógenos, progesterona, corticoides y oxitocina se puede inducir una lactancia en vacas y vaquillas.
- El tratamiento no tiene efecto sobre la reproducción posterior.
- La inducción es rentable.

RECOMENDACIONES

- Realizar investigaciones en grupos con igual número de partos, condición corporal y raza.
- Trabajar con vacas que no hayan sido utilizadas para prácticas reproductivas.
- Utilizar este tratamiento en vacas y vaquillas que tienen problemas reproductivos para lograr una lactancia adicional.

LITERATURA CITADA

De Alba, J. 1964. Reproducción y genética animal. San José C.R. Edit. SIC. 7-11p

Jewell, T. 2002. Artificial induction of lactation in nonbreeder dairy cows. Virginia Polytechnic Institute. 48p.

Magliaro, A.L., Kesinger, R.S., Ford, S.A., O'Connor, M.L., Muller, L.D. y Graboski, R. 1999. Induced lactation in nonpregnant cows profitability and response to bovine somatotropin. *J. Dairy Sci.* 87:3290–3297.

Smidt, D. y Ellendorff, F. 1972. Endocrinología y fisiología de la reproducción de los animales zootécnicos. Zaragoza España. Edit Acribia. 149-151-152p.

Smith, K.L., y Schanbacher, F.L.. 1974. Hormone induced lactation in the bovine II. response of Nulligravida heifers to modified estrogen-progesterone treatment. *J Dairy Sci.* 57:296-303.

Tarazona, L.G. y Vargas, C.H. 1989. Lactoiducción hormonal en novillas y vacas infértiles en el Pie de Monte Llanero (En línea). Colombia. Consultado 16 marzo 2006. Disponible en <http://www.zoetecnocampo.com>

Vélez, M; J. J. Hincapié; I. Matamoros. 2006. Producción de ganado lechero en el trópico. 5ª ed. Zamorano Academic Press, Zamorano, Honduras.35-44-138-139p.