

EFFECTOS DE LA LACTANCIA INDUCIDA SOBRE COMPOSICION GRASA Y CELULAS SOMATICAS EN VAQUILLAS HOLSTEIN

EFFECTS OF INDUCED LACTATION ON FAT AND SOMATICS CELLS COMPOSITION IN HOLTEINS HEIFERS

G. García Perez¹., J.L.Ortega Sánchez²., J.R.Hernandez Salgado³, E.Favela.Reyes⁴.

^{1, 2, 3, 4} Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas. Universidad Autónoma Chapingo.A.P. 8 Bermejillo, Durango. México. 35230. Autor de correspondencia: gaspargp@chapingo.uruza.edu.mx, jlortega@chapingo.uruza.edu.mx, jrhernandez@chapingo.uruza.edu.mx

RESUMEN . El objetivo de este estudio fue comparar el porcentaje de grasa y conteo de células somáticas de vaquillas con problemas reproductivos a las cuales les fue aplicado un protocolo de lactancia inducida basado en progesterona, estrógenos, somatotropina y corticoides en grandes concentraciones. El estudio se realizó en el municipio de Gómez Palacio, Durango, México. fueron utilizadas 50 vaquillas, separadas en dos grupos; 1) Grupo control (n=25) formado por vaquillas que tienen una lactancia natural (parto) 2) Grupo tratado (n=25) formado por vaquillas con problemas reproductivos las cuales fueron inducidas a la lactación por hormonas (lactancia inducida). Los resultados muestran que hay diferencia estadística altamente significativa ($P<0.05$) entre ambos grupos, favoreciendo en producción de grasa al grupo control (4.8 %) y un mas bajo conteo de células somáticas (190 000 CCS/ml) que el grupo tratado, esto confirma que la leche producida por las vaquillas con una lactancia natural tienen mejor calidad de grasa y células somáticas que las vaquillas inducidas hormonalmente para producir leche. Estos resultados sugieren que pudieran existir algunos efectos genéticos, donde las vaquillas que cuentan con la mejor genética, tienen mas respuesta al protocolo de la lactancia inducida. Sin embargo, esta diferencia en porcentaje de grasa puede ser también atribuida a factores como desordenes en la fermentación ruminal disminuyendo producción de ácido acético. Por otro lado, el conteo incrementado de células somáticas es debido al estrés causado por desordenes hormonales, desencadenados por la aplicación continua de estrógenos durante la aplicación del protocolo de inducción y por el uso de somatotropina cada 14 días después de finalizado el tratamiento, lo cual a su vez produce efectos negativos sobre el sistema inmune.

Palabras clave: Lactancia inducida, células somáticas, hormonas, vaquillas, lactancia natural.

SUMMARY. The objectives of this study were to compare the percentage of fat and somatic cell count of a group of heifers with reproductive problems to which was applied a induced lactation protocol based in progesterone, estrogen, somatotropin and corticoids in high concentrations. This study was realized in Gomez, Palacio, Durango, Mexico.

50 heifers were used to this experiment separated in two groups; 1) Control group (n=25) formed by heifers that have a natural lactation, 2) Treated group (n=25) formed by heifers with reproductive problems to which was induced to lactation by hormones. The results of this study show a statistical difference ($P<0.05$) between both groups, favoring in fat to control group (4.8 %) and a somatic cell count lower (190 000 CCS/ml) that treated group, this confirms that the milk produced by heifers with a natural lactation have a better quality in fat and somatic cell compared with heifers induced artificially to produce milk. These results suggest that would exist some genetics effects, where the heifers with de best genetic have a better response to protocol of induced lactation, however, this difference in fat's percentage can be also attributed to factors like disorders at the ruminal fermentation. On the other hand, the increased count of somatics cells is due to a stress caused by hormonal disorders due the constant use of estrogen during the treatment, and for the use of somatotropin every 14 days after treatment which produce a negative effect on immune system.

Key words: induced lactation, somatic cells, hormones, heifers, natural lactation.

INTRODUCCION

La falla en la concepción o infertilidad es el problema reproductivo más importante en los hatos lecheros. En México se ha observado una clara reducción del

porcentaje de concepción en los últimos 40 años; así en 1951, se lograba gestar 65% de las vacas servidas mientras que en 2000 se obtuvo menos de 40% (Lucy, 2001). La disminución de la fertilidad ha coincidido con un incremento considerable en la producción de leche, lo cual podría indicar que la alta producción de leche

tiene un efecto negativo en la fertilidad. Sin embargo, esto no es muy preciso, ya que es frecuente encontrar hatos con niveles altos de producción y con parámetros reproductivos mejores que hatos con menor producción de leche.

La mayoría de las vacas son eliminadas del hato por causas reproductivas (58.8% del total de desechos, ó 20% del hato). La infertilidad ejerce una enorme presión sobre el productor y sus asesores técnicos, ya que al elevado índice de desechos se deben agregar los costos adicionales por un mayor uso de semen, fármacos y hormonas; así como la reducción de ingresos debidos a la menor cantidad de leche por día (Hernández y Morales, 2001).

Otra consecuencia de la infertilidad en las explotaciones de lechería intensiva, se refiere a la baja tasa de vaquillas de reemplazo que nacen y llegan vivas a la edad reproductiva. Normalmente esas vaquillas deben ser desechadas, sin que hayan tenido la oportunidad de retribuir al ganadero los altos costos de crecimiento (Villa-Godoy y González, 2006).

Una estrategia, que pudiera resolver al menos parcialmente el problema citado es la de inducir la lactancia por medio de productos hormonales, en vacas que no resulten gestantes al llegar el momento de secarlas. La lactancia inducida es una técnica la cual apoyada en un tratamiento hormonal a base de progesterona, estrógenos, somatotropina y corticoides promueve una secreción láctea en aquellas vaquillas donde fue imposible lograr una gestación y por ende una lactancia natural. Por lo antes expuesto el presente estudio tiene como objetivo evaluar los contenidos de grasa y células somáticas de vaquillas lacto inducidas enfatizando en una posible solución para vaquillas infértiles.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del sitio experimental

El presente estudio se llevo a cabo en los establos "Cantabria" y "Santander" para vaquillas con un parto normal y lactancia inducida respectivamente, ubicado en el municipio de Gómez Palacio, Durango, a 25° 41' 27" latitud norte y 103° 28 ' 43" longitud oeste a 1118 msnm. Sobre la carretera Gómez Palacio-Chimal, estos dos establos se encuentran en la misma área, por cuestiones de manejo y la cantidad de animales que se tienen en producción se encuentran separados. La temperatura media anual es de 23°C, con una precipitación anual de 200 milímetros, teniendo un régimen de lluvias en julio, agosto y septiembre, y una humedad relativa de 53%, la primera helada normalmente se presenta en noviembre y la última en febrero. El manejo del hato es altamente intensivo con una dieta alta en energía y proteína donde las vacas están obligadas a mostrar sus capacidades lecheras, a su vez se realizan tres ordeñas por día.

Metodología

Se requirió de un grupo de 25 vaquillas con problemas reproductivos, que no se lograron preñar, (grupo tratado, n=25), así como un grupo de 25 vaquillas que cumplieron con un ciclo normal, inseminación, gestación y parto (grupo control n=25), pertenecientes a los establos "Santander y Cantabria" respectivamente.

La inducción en el grupo tratado se llevo a cabo mediante la aplicación de 4 hormonas: progesterona (nombre comercial: "progestina"), usada para aumentar la cantidad de células de la glándula mamaria; estrógenos (nombre comercial: "ECP"), este se usa para lograr que el tamaño de la ubre sea de mayor volumen; y por ultimo Somatotropina (nombre comercial: "boostin-S") requerida para que las vacas lacto inducidas mantengan la

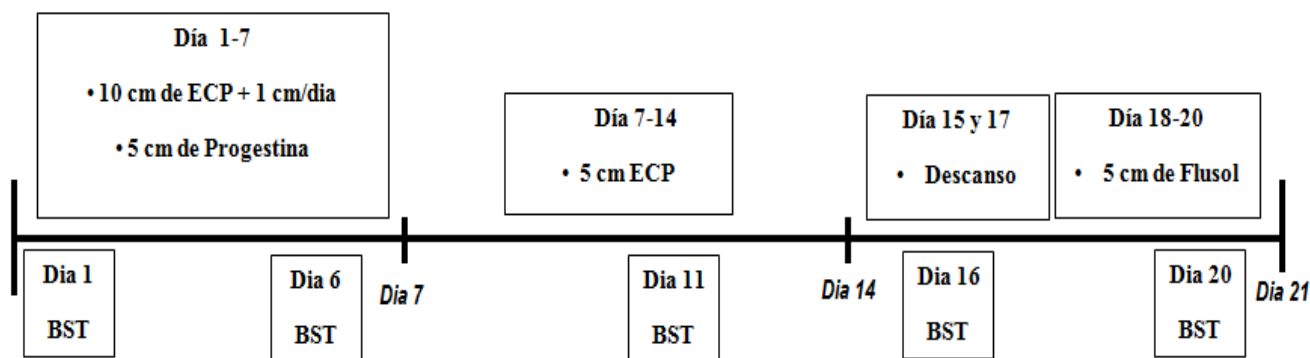


Figura 1. Protocolo de inducción de la lactancia.

lactancia y la producción de leche se mantenga hasta completar el ciclo de lactancia de 280 a 300 días. Así también se utilizó Corticoides (Nombre comercial; Flusol) en las etapas finales de la inducción.

Las muestras de leche de cada vaca fueron tomadas semanalmente durante un periodo de 105 días (15 muestreos) y analizadas en el laboratorio de la Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas mediante las técnicas de Gerber para el caso de determinación de grasa y Wisconsin para células somáticas de ambos grupos.

Modelo estadístico

Para células somáticas y grasa se considero el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + A_{j(i)} + M_k + TM_{ik} + E_{ijkl}$$

Donde;

Y_{ijk} : Medición de grasa o de células somáticas.

μ : Media.

T_i : Efecto del i -ésimo nivel tipo de parto.

$A_{j(i)}$: Efecto de cada vaca dentro de tipo de parto.

M_k : Efecto de la semana de lactancia.

TM_{ik} : Efecto de la interacción Tipo de parto y semana de lactancia

E_{ijkl} : Error experimental, donde $E_{ijkl} \sim \text{NID}(0, \sigma^2)$

La evaluación de la respuesta a la producción de grasa y niveles de células somáticas en leche se realizó a través de una comparación de la producción de estas en ambos grupos. Las variables consideradas dentro del estudio fueron: grasa (%) y CCS (CCS/ml). El análisis de los datos obtenidos se realizó mediante una comparación de cuadrados mínimos (LN, LI: $n=25$, $n=25$ respectivamente) usando el PROC GLM de SAS (SAS, 2001) Ver 9.0. El nivel de confiabilidad del experimento es de un 95 %.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1, se muestran las medias de cuadrados mínimos para producción de grasa y nivel de células somáticas de vaquillas con lactancia inducida (grupo tratado $n=25$) y vaquillas con lactancia natural (grupo control $n=25$), encontrándose una diferencia altamente significativa ($P > 0.05$) entre ambos grupos favoreciendo en producción de grasa a aquellas vaquillas con lactancia normal y un nivel de CCS inferior al presentado por vaquillas con lactancia inducida.

Al analizar el comportamiento de la curva de producción de grasa para ambos grupos en la figura 2, se muestran las producciones de grasa (%) para ambos grupos (LN, LI), en cual se muestra una diferencia altamente significativa entre tratamientos ($P < 0.05$). Teniéndose los mayores valores para el grupo de vaquillas con lactancia normal (grupo control).

En la Figura 3, se muestran las concentraciones de células somáticas (CCS/ml) para ambos grupos (LN, LI) graficado con su error estándar, en cual se muestra una diferencia altamente significativa entre tratamientos ($P < 0.05$), donde los mayores valores (350,000 CCS/ml) son para el grupo de vaquillas con lactancia inducida (grupo tratado), mientras las vacas con lactancia normal tienden en promedio a una concentración de 200,000 CCS/ml.

Los resultados obtenidos en esta investigación muestran que existió un efecto positivo del tratamiento en la secreción láctea, mas no así para composición de grasa la cual favoreció al grupo control (4.8%) en comparación al grupo tratado (1.5%) existiendo una diferencia altamente significativa ($P < 0.05$). Por otro lado la concentración de CCS se vio incrementada en el grupo tratado (lactancia inducida) alcanzando niveles hasta

Cuadro 1. Medias de cuadrados mínimos para grasa (%) y células somáticas (CCS) en vacas con lactancia normal y lactancia inducida de vacas Holstein Friesian.

Tratamiento	Vacas (n)	Grasa (%)	CSS	NSO ¹
Lactancia Normal	25	4.805 ± 0.0731 ^a	10.832 ± 0.163 ^c	0.0001
Lactancia Inducida	25	1.509 ± 0.0667 ^b	14.464 ± 0.149 ^d	0.0001

¹Nivel de Significancia Observado

Letras diferentes indican efectos medio con diferencia significativa ($p < 0.05$).

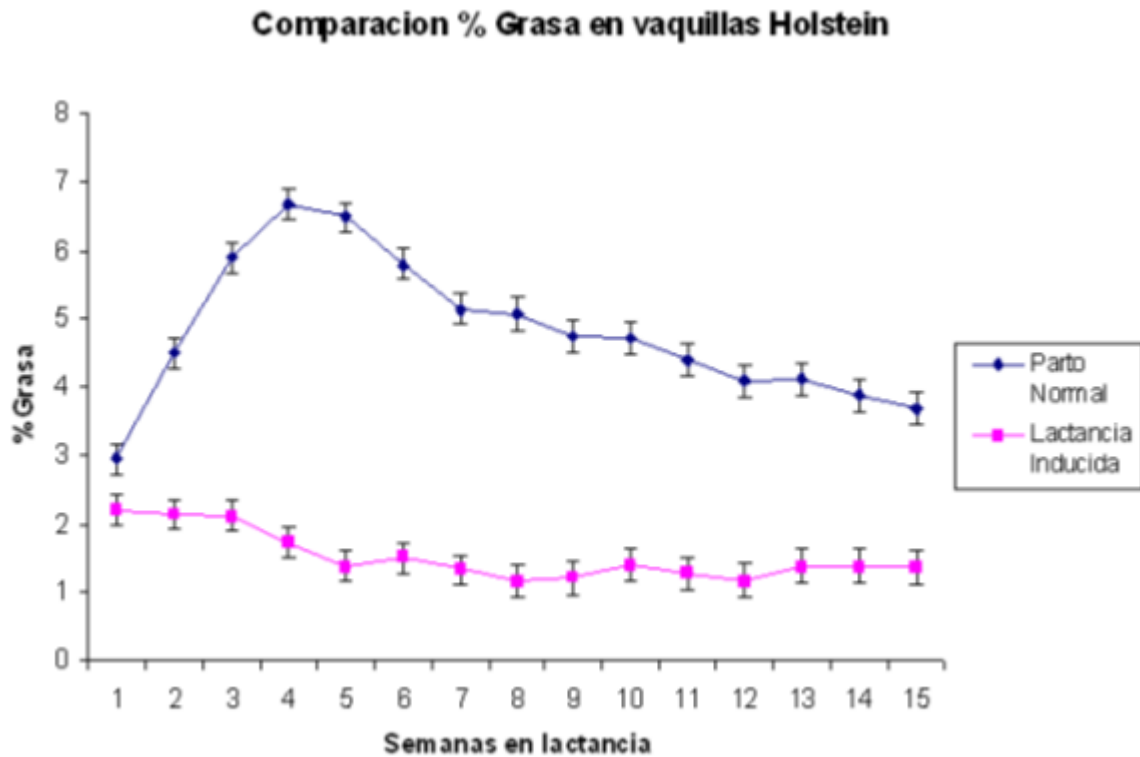


Figura 2. Comparación de grasa (%) en vaquillas con lactancia normal y vaquillas Holstein Friesian con lactancia inducida durante las primeras 15 semanas de lactancia.

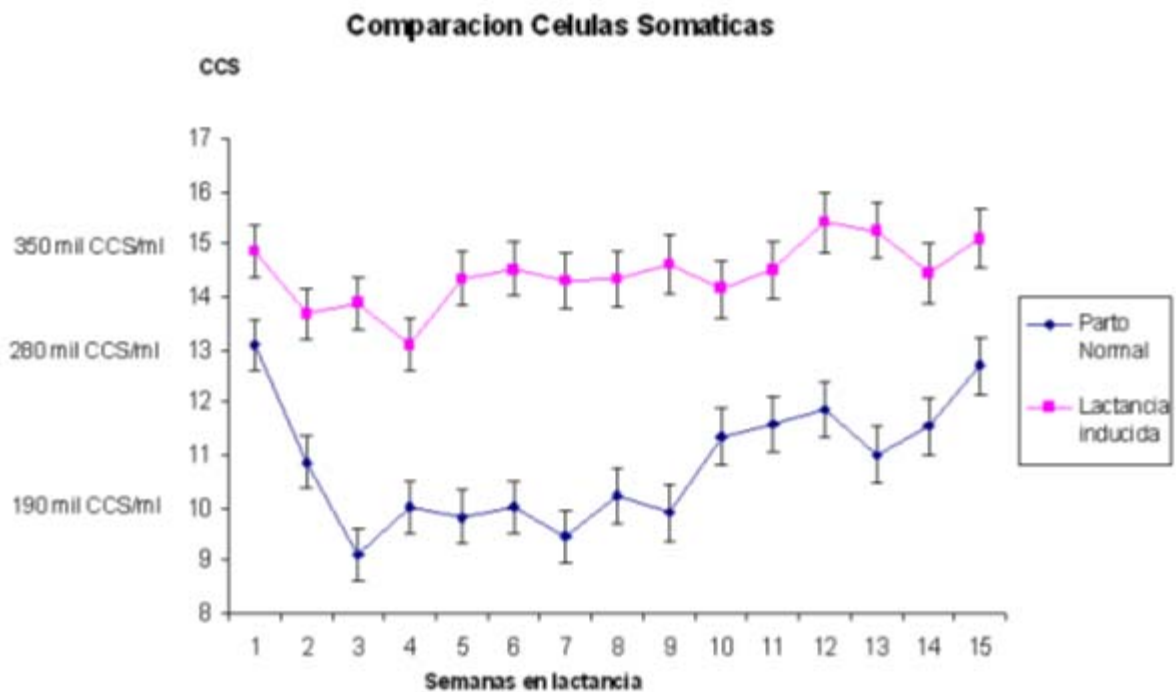


Figura 3. Comparación de células somáticas (CCS/ml) en vaquillas con lactancia normal y vaquillas, Holstein Friesian con lactancia inducida durante las primeras 15 semanas de lactancia.

de 360 000 CCS/ml, a diferencia del grupo con lactancia natural la cual tiende a un promedio de 200 000 CCS/ml.

Estudios similares se han llevado a cabo, donde la inducción se realiza básicamente con el mismo protocolo utilizado para este estudio, pero donde solo inducen a aquellas vacas con genética reconocida que ya han tenido alguna lactancia previa y que por problemas reproductivos (infertilidad) optan por inducir la lactancia por medios hormonales.

Jewell *et al.*, (2002) no encontraron diferencia significativa al evaluar las producciones (%) de grasa en un grupo de vacas inducidas comparado con un grupo de vacas con lactancia normal, donde en ambos grupos se encontraron producciones de 4.1 ± 0.1 % grasa, en contraste. En el presente estudio se determinó una diferencia altamente significativa ($P < 0.05$) al inducir vaquillas que durante las primeras 15 semanas de lactancia produjeron alrededor de 1.5 ± 0.0667 % de grasa, a diferencia del grupo no tratado el cual produjo un promedio de 4.8 ± 0.0731 % de grasa.

Ball *et al.*, (2000) aplicó el mismo protocolo de inducción, pero a diferencia del estudio realizado por Jewell en el 2002, en este estudio se aplicó a vaquillas, encontrando dos tipos de respuestas a la inducción, aquellas vaquillas que obtuvieron una buena respuesta a la inducción produciendo un promedio de 3.9 % grasa, y aquellas vaquillas que obtuvieron una escasa o baja respuesta a la inducción con un promedio de 2.0 %. Esto indica que pudiera existir algún efecto genético donde las vaquillas con la mejor calidad genética tienen una alta respuesta al tratamiento y por ende una síntesis en los componentes lácteos, aspecto que no estaría sucediendo con las vaquillas con baja respuesta al tratamiento.

Por otro lado la producción de AGV's en el rumen juegan un papel importante y crucial en el funcionamiento adecuado de síntesis y composición de leche. Así con dietas que contienen un alto nivel de concentrado, propicia una mayor producción de ácido propiónico en relación a acético (principal precursor de grasa en leche). En consecuencia los excesos de concentrados en la ración producen en consecuencia vacas gordas.

La alimentación prolongada con altas proporciones de concentrados puede tener un efecto negativo para la salud de la vaca que tiende a ser más afectada por hígado graso, cetosis. En resumen, un cambio en la proporción de forraje y concentrado en una dieta provoca un cambio importante en la cantidad y porcentaje de cada AGV producido en el rumen (Wattiaux, 2000).

Por lo anterior se plantea que aquellas vaquillas inducidas cuentan con una mejor condición corporal al momento de iniciar la lactancia que las vaquillas con lactancia normal, debido a que no tuvieron un parto y aunado a esto, un mayor consumo de una dieta alta en concentrados promueve una mayor producción de ácido propiónico en relación al ácido acético provocando desordenes a nivel de hígado que a su vez conlleva un grado de cetosis.

Por otro lado, se encontró una diferencia altamente significativa ($P < 0.05$) en el conteo de CCS, viéndose los niveles más altos para aquellas vaquillas con lactancia inducida (350 000 CCS/ml) a diferencia de vaquillas con lactancia normal (190 000 CCS/ml). Bruhn (2003), menciona que un incremento en el conteo de células somáticas por arriba de las 300,000 CCS promueve un descenso en la producción de grasa, esto debido a una modificación en la permeabilidad del tejido secretor. De ahí la relación negativa entre CCS y % grasa.

Algunos autores como Cole *et al.* (1992), mencionan que el uso de Somatotropina bovina promueve un incremento en las células somáticas, aunado a esto en las vaquillas inducidas se pueden tener factores como la higiene, sala de ordeña, corral, así como estrés de las vacas al presentar celos continuamente debido a la aplicación del tratamiento que causa un desorden hormonal que a su vez tiene efectos sobre el conteo de CCS.

CONCLUSIONES

La aplicación del protocolo de inducción de la lactancia en vaquillas Holstein con problemas reproductivos en el entorno de la Comarca Lagunera, México a base de progesterona, estrógenos, somatotropina y corticoides en altas concentraciones, promovió una secreción láctea en vaquillas infértiles.

La composición grasa (1.5 %) se vio disminuida en comparación a vaquillas con lactancia normal (4.8%), indicando que el método de inducción en vaquillas no garantiza una producción de grasa igual a un grupo que inicie la lactancia por medios normales.

Se plantea que esta disminución probablemente se deba en gran medida a la genética del animal para promover una respuesta positiva al tratamiento y por ende en producción de grasa.

El nivel de CCS se vio incrementado en vaquillas inducidas (360 000 CCS/ml, esto muy posiblemente causado por la aplicación de hormonas principalmente

estrógenos que promovió un desajuste hormonal y estrés causado por la presentación de celos continuos.

LITERATURA CITADA

- Ball, S.; Polson, K.; Emeny, W. E. and Akers†, R. M. 2000 Induced Lactation in Prepubertal Holstein Heifers. Department of Dairy Science, Virginia Polytechnic Institute and State University. USA.
- Cole, P. J. Eppard, B. G. Boysen,† K. S. Madsen,† R. H. Sorbet, M.A. miller. L. Hintz, I. C. White, W. E. ribelin, B. G. Hammond, R. J. Collier y Lanza, G. M. (1992). Response of Dairy Cows to High Doses of a Sustained-Release Bovine Somatotropin Administered During Two Lactations.2. Health and Reproduction. J.Dairy Sci 75:III-123
- Hernández C., J. y Morales R., J.S. 2001. Falla en la concepción en el ganado lechero: Evaluación de terapias hormonales. Vet. Méx. 32:279-287.
- Lucy MC 2001 Reproductive loss in high-producing dairy cattle: Where will it end? J Dairy Sci 84:1277-1293.
- Jewell, T. 2002 Artificial induction of lactation in nonbreeder dairy cows.USA. Faculty of the Virginia polytechnic institute and state University.
- Villa-Godoy, G. R.; (2006). Inducción hormonal de la lactancia en vacas y vaquillas Holstein candidatas a desecho por problemas reproductivos.
- Wattiaux, M.A. 2000 .Metabolismo de carbohidratos en vacas lecheras. Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera. Universidad de Wisconsin-Madison.USA.