

EFECTO DE LA CETOSIS SUBCLINICA POSPARTO EN LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN VACAS HOLSTEIN FRESIAN DE LA COMARCA LAGUNERA

Minerva Teresa Díaz Rocha¹
I. Tovar Luna¹

¹Unidad Regional Universitaria de Zonas Aridas, UACH Apartado Postal No. 8, Bermejillo, Dgo. 35230. México
E-mail: mdiazrocha@yahoo.com

RESUMEN. Se evaluó en 1998 el comportamiento reproductivo de 200 vacas Holstein Friesian con cetosis subclínica. A cada vaca se le tomó una muestra de orina y se determinó cualitativamente la presencia de cuerpos cetónicos, mediante tiras reactivas "Ames - Bayer" a los 5 días post-parto. Para el análisis estadístico se emplearon las covariables días en leche y época del año. La información obtenida se analizó por medio de una prueba de T-Student, mediante el procedimiento General Lineal Model (GLM) del paquete Statistics Analysis Systems (SAS). Los resultados muestran que los parámetros reproductivos servicios por concepción y días abiertos en vacas con cetosis, tienen un efecto significativo ($P < .05$), y las covariables días en leche y época del año se mostraron significativas ($P < .05$). Se observa que las vacas con cetosis muestran una diferencia a 0.61 servicios por concepción con respecto a las que no tienen cetosis (2.18 ± 0.18). Con relación a los días abiertos se muestra un incremento de 7 días en comparación con las vacas sin cetosis (86.18 ± 3.33). Se concluye que la cetosis subclínica afectó significativamente los parámetros reproductivos de las vacas estudiadas.

Palabras claves: vaca, cetosis subclínica, parámetros reproductivos.

SUMMARY. The objective of this study was to evaluate the reproductive behavior of Holstein-Friesian cows with subclinical ketosis. Research was conducted with 200 cows with different number of lactations, sampled by a ketosis diagnosis test 5 days post-partum (Ames-Bayer strips), out of which 2 groups were considered, acetonemic and non-acetonemic. Additive covariables, days in milk and season of year taken into account. Information derived was analyzed by the T-Student test, following the General Lineal Model (GLM) procedure of the Statistics Analysis system (SAS) package. Results showed reproductive parameters (conception services, days open) in ketosis cows had a significant effect ($P < .05$) and season of year demonstrated significance ($P < .05$). Ketosis cows showed a higher difference with respect to non-ketosis ones (2.18 ± 0.18). Related to days open, it shows a 7 days increment, compared to non-ketosis cows, (86.18 ± 3.33). Therefore it is concluded that subclinical ketosis affects significantly, reproductive parameters in cows.

Key words: cow, subclinical

INTRODUCCION

La leche es uno de los alimentos esenciales para la población humana. En México sus tendencias se dirigen hacia una producción interna insuficiente por la incapacidad de los sistemas tradicionales para satisfacer la demanda nacional. Esto ha obligado a que México sea el mayor importador de leche descremada de polvo en el mundo para cubrir el déficit existente importando 170 mil y 24 mil toneladas en 1988 y 1989 respectivamente, situación que afecta fuertemente el desarrollo de la industria lechera del país (CIESTAM, 1991).

La necesidad de producir una mayor cantidad de leche ha cambiado los patrones naturales de producción de las vacas, lo cual puede afectar sensiblemente la salud, condición física y la capacidad reproductiva. La vaca actualmente es el resultado de varias generaciones de

selección genética en base a la producción de leche, esta selección ha resultado en el desarrollo de un sistema metabólico dirigido a producir más leche, tanto a partir de alimento consumido, como de las reservas corporales. Es por ello que cobra importancia conocer más sobre fisiología de las vacas, y responder a sus necesidades de nutrientes.

La provisión de dietas balanceadas en las diferentes fases de lactancia y en el período seco, requiere de una gran habilidad, debido a que los desbalances, deficiencias nutricionales o programas de manejo alimenticio inadecuados pueden generar un gran número de problemas relacionados con la salud del animal.

Dichos problemas generalmente son nombrados como enfermedades metabólicas.

Al inicio de la lactancia, la capacidad lechera de una vaca altamente productiva excede a su capacidad de alimentación y remueve reservas de carbohidratos, grasas,

proteínas y minerales de su cuerpo. Tales vacas presentan una paradoja, se están alimentando y sin embargo surgen cambios homeostáticos más característicos del ayuno. La mayoría de ellas se adaptan armoniosamente y permanecen aparentemente normales. Muchas presentan síntomas de hipocalcemia cuando se inicia la lactancia y/o cetosis durante la fase de aumento producción pico de lactancia sin presentar signos clínicos. Algunas de ellas fallan las pruebas de habilidad hemostática y desarrollan síndromes clínicos, como acetoneamia y paresia de las parturientas (Gibbons *et al.*, 1984). Cuando la cantidad de energía de la ración no es controlada durante las fases de la lactancia, las vacas pueden tornarse obesas debido al exceso de energía ingerida. Al momento del parto, estas vacas gordas son más susceptibles a presentar trastornos metabólicos.

Las vacas gordas, generalmente no comen y presentan trastornos digestivos como displacia del abomaso, su resistencia a las enfermedades infecciosas también es disminuida, esto incluye: mastitis, metritis, distocias, retención placentaria y muchos otros problemas que con frecuencia se asocian con la obesidad.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento reproductivo de vacas Holstein Friesian con cetosis subclínica.

MATERIALES Y METODOS

Localización Geográfica. El estudio se realizó en un establo de la zona conurbana del Municipio de Gómez Palacio, Dgo. de la Región Lagunera que se localiza en el Centro-Norte de México, comprendida entre los Estados de Coahuila y Durango; ubicada en los meridianos 102° 00' y 104° 00' longitud Oeste y los paralelos 24° 22' y 26° 23' Latitud Norte. La altura media sobre el nivel del mar es de 1139 metros. (Ojeda, 1998; SSP, 1981).

La región se caracteriza por tener un clima de tipo cálido seco clasificación BWhw, con lluvias en verano y una precipitación invernal entre 5 y 10 %. La temperatura media anual es de 20 a 22°C, la máxima de 30. 4°C y una precipitación media anual de 300 mm. (SSP, 1981)

Para el trabajo se emplearon 200 vacas Holstein Friesian con diferente número de lactancia, las cuales fueron muestreadas mediante una prueba de diagnóstico de cetosis con tiras reactivas Ames- Bayer " Multistix" a los 5 días post-parto, para determinar los grupos de vacas cetóticas y no cetóticas.

Descripción de la prueba. La prueba consiste en introducir una pipeta por el meato urinario hasta llegar a

la entrada de la vagina pasando por la uretra que es el conducto que comunica a ambos, una vez que se encuentra en la entrada se estimula, empujando y retrayendo la pipeta para que se abra el esfínter y el animal orine. Por lo regular siempre se quedan residuos de orina en la pipeta, esto es porque se tapa un extremo de la pipeta con el dedo y se hace presión para que la orina no se salga de la pipeta. Posteriormente se depositan unas gotas de orina sobre la cinta test que se encuentra en los cojinetes que trae, se deja reposar por un minuto, posteriormente se toma la lectura, si el cojinete cambia de color de rosa hasta morado el animal es positivo a una cetosis subclínica. Este es un método cualitativo ya que solo indica la presencia de cuerpos cetónicos en orina, y por lo tanto que el animal no está movilizándola adecuadamente.

Esta prueba se basa en la reacción del ácido acetoacético con el nitroprusiato de sodio. Las tiras Ames - Bayer " Multistix" no reaccionan con acetona o ácido b - hidroxibutírico. Algunas orinas con gravedad específica alta o pH bajo pueden dar resultados positivos incluyendo trazas. Las lecturas negativas producen un color café claro y las positivas colores que van de rosa hasta púrpura. Las muestras de orina normal, dan resultados negativos para cetonas. Niveles detectables de cuerpos cetónicos pueden aparecer en caso de dieta, estados de tensión (estrés), gestación o ejercicio intenso frecuente.

En acetoacidosis o ayuno prolongado, junto con otras alteraciones del metabolismo lipídico o de carbohidratos, pueden encontrarse altas concentraciones de cetona en orina antes de que se manifiesten en suero.

Variables de Estudio. Las características reproductivas: servicios por concepción, días abiertos, se ajustaron por el número de lactancia a un Equivalente Maduro de cuarta lactancia. Debido a que existen diferencias entre una y otra lactancia, esto para normalizar los registros de lactancias en edad. La interpretación correcta de un registro de equivalencia a madurez es: la cantidad de leche que la misma vaca hubiera producido, si hubiera parido a una edad madura. Es decir, en punto fisiológico de equivalente maduro, se considera que el animal no desvía aportes nutricionales de la dieta a crecimiento como sucede en las primeras lactancias y por lo tanto las funciones fisiológicas no son confundidas por este efecto.

Diseño y procedimiento experimental. Se formaron dos grupos cada uno con 100 vacas considerando tratamientos (cetóticas, no cetóticas) y se emplearon las covariables aditivas días en leche, y época del año 1, 2, 3 dentro de tratamientos, en donde 1 = marzo,

abril, mayo; 2 = junio, julio, agosto; 3 = septiembre, octubre, noviembre.

Los animales utilizados para el estudio se sometieron al mismo manejo nutricional con respecto al resto del hato de vacas lactantes, la hora de ordeña fue la misma para todas las vacas.

Análisis Estadístico. Los análisis fueron realizados mediante una prueba de comparación de *t* – Student para los dos tratamientos con el procedimiento GLM del paquete SAS. (Mainardi, 1980; Shirley y Stanley, 1991; Sumano, 1996), según el modelo siguiente:

$$g_{i\kappa} = m + t_i + D_{ij} + EA(t)_{j\kappa} + E_{ij\kappa}$$

En donde:

$g_{i\kappa}$ = La respuesta en días abiertos ó servicios por concepción

t_i = Efecto del *i* - esimo tratamiento (vacas cetocicas, no cetocicas)

D_{ij} = Covariable de días en leche

$EA(t)_{j\kappa}$ = Regresión de ajuste para época del año dentro de *i* – esimo nivel de tratamiento

$E_{ij\kappa}$ = Error experimental $e_{ij\kappa} \sim NID(O, s^2e)$

RESULTADOS Y DISCUSION

El Cuadro 1 muestra los niveles de probabilidad de parámetros reproductivos en vacas donde el nivel de cetosis muestra un efecto significativo ($P < .05$), y las covariables días en leche y época del año se muestran también significativas el $P < .05$.

En la Gráfica 1, se observa que la condición de vacas cetosicas muestra una diferencia mayor de 0.61 de numero de servicios por concepción, en comparación a con las vacas no cetosicas (2.18 ± 0.18).

En relación a los días abiertos (Gráfica 2), también se observa que las vacas cetocicas muestran una diferencia mas alta aproximada de 7 días de días abiertos en comparación a las vacas con no cetosis (86.18 ± 3.33).

Cuadro 1. Nivel de significancia (P) para los Parámetros Reproductivos servicios por concepción (s/c) y días abiertos (D. A.)

FV	GL	S / C	D. A.
CETOSIS	1	0.0080	0.005
Covariables			
Días en Leche	1	0.0010	0.001
Epoca Año	2	0.1001	0.007
Error	177		
Total	181		

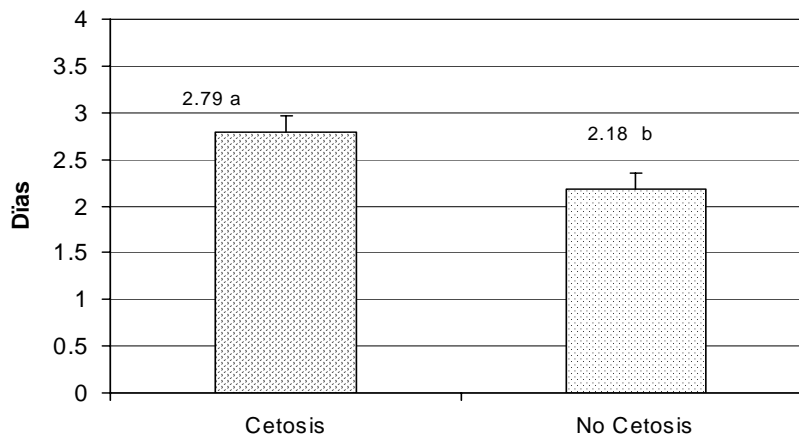


Figura 1. Medias y error estándar de servicios por concepción en vaca lechera Holstein Fresian por nivel de cetosis.

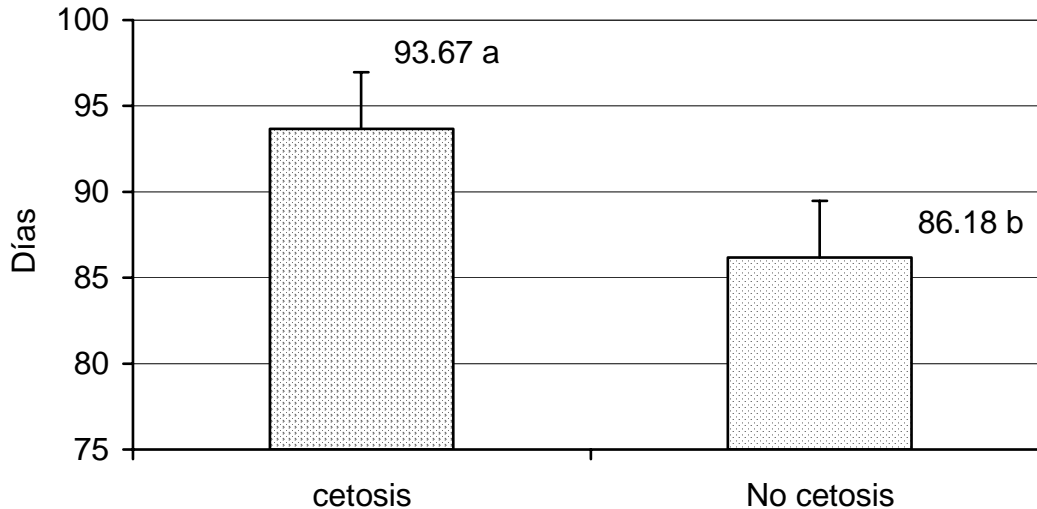


Figura 2. Medias y error estandar de días abiertos en vaca lechera Holstein Fresian por nivel de cetosis.

El estudio reveló que los animales que llegan a desarrollar cetosis subclínica tienden a disminuir su eficiencia reproductiva futura. Como lo indican otros estudios que mencionan que los cambios bioquímicos, endocrinos y sobre todo metabólicos como son la cetosis subclínica, desplazamiento de abomaso y la fiebre de leche, son asociados con el retraso de los primeros signos del celo, al igual que un incremento en el intervalo del parto a la primera ovulación, disminución en la tasa de concepción y un intervalo prolongado al siguiente parto. También se menciona que es posible que la alta concentración de NEFA (ácidos grasos esterificados) en la sangre dañe la función ovárica directamente (Rukkwamsuk *et al.*, 1999). Así mismo se ha observado que los desordenes metabólicos tienen un efecto perjudicial en la Condición Corporal, ya que la mayor pérdida de peso vivo fue de 69 Kg. /vaca, sobre todo ocasionado por desplazamiento de abomaso. (Ostergaard y Grohn, 1999)

Estos desordenes metabólicos ocasionan una disminución en la producción láctea y desde el punto de vista del productor se transforma en pérdidas económicas. Miettinen *et al* (1993), mencionan que la cetosis subclínica afecta la producción de leche así como la fertilidad de la vaca después de la 3–4 semana al parto, ocasionando que el intervalo que va desde el parto a la concepción se prolongue ($r=0.31$), así como un incremento en el intervalo desde la primera inseminación a la concepción ($r=0.22$ y $r=0.26$ respectivamente).

Fourichon *et al* (1999), Se realizaron 13 estudios con vacas Holstein que presentaban distocia, retención de

placenta metritis, cetosis subclínica y desplazamiento de abomaso, en cinco de ellos se observó una disminución en la producción láctea de 0.3 – 2.3 Kg. / día / vaca, en otros cinco existió un decremento en la producción de 0.8 – 2.5 kg. / día / vaca.

Grohn y McDermott (1999). En un estudio con 2604 vacas holstein multiparas con cetosis subclínica proyectando su lactación a 305 días obtuvo que en el primer grupo no mostró efecto en cuanto a la producción de leche, pues estas se trataban diariamente, el segundo grupo el cual se sometían al tratamiento una vez al mes se presentó una disminución en la producción.

No existen trabajos similares que evalúen directamente los parámetros reproductivos, ya que la mayoría se enfocan a la producción. No se puede discutir mas ampliamente pues el productor no permitió que las vacas que presentaban cetosis se dejaran sin aplicar el tratamiento, de ser así esto ocasionaría un decremento en la condición corporal y producción láctea y la recuperación de estas vacas sería costosa y tardada. Y como consecuencia se mandarían al sacrificio.

Pérez (2000), menciona que cuando hay un incremento en los días abiertos, servicios por concepción e intervalo entre partos, repercute en la disminución de la producción láctea y ocasiona un incremento en los costos de producción y mantenimiento de los animales dentro del ható.

Por su parte Geishauser *et al* (2000) menciona que la infertilidad en las razas lecheras da como resultado una baja producción de leche así como de ingresos para el

propietario, un aumento de los sacrificios involuntarios y un aumento de los costos por la reposición de las vacas, así como en el empleo de semen y fármacos.

Rajala *et al* (1999), En un estudio comparo el rendimiento de leche con vacas que presentaban fiebre de leche vs vacas cetosicas, en el primer grupo se vio afectado el rendimiento a las 4 – 6 semanas después del parto con una disminución de 1.1 a 2.9 kg. / día / vaca, dependiendo del numero de lactancia y en las vacas con cetosis el decremento en la producción empezó a la 2 – 4 semana después del parto con una perdida de 3.0 a 5.3 kg. / día / vaca. Además observaron que la cetosis se presenta con mas frecuencia en las vacas de 4partos o más, las cuales las afecta mas severamente.

En cuanto a los resultados obtenidos existe una diferencia de 6 - 7 días abiertos entre cada grupo lo que significa perder aproximadamente \$ 130 .00 pesos o \$ 12.00 DI diarios por concepto de producción láctea.

Pérez (2000), en su estudio estimó que por cada día abierto los costos por vaca improductiva van desde 0.25 a 4.68 dólares después de los 85 días en leche y no quedar preñada durante este tiempo.

En lo referente a los servicios por concepción, el incremento con respecto al grupo testigo es de 0.5 dosis de semen por concepción, lo que ocasiona un gasto aproximado de \$ 50.00 pesos por dosis, considerando una calidad media del semen ya que va desde \$ 30.00 a \$ 120.00 por dosis.

Pérez (2000), menciona que un mínimo de 50 días de espera para el servicio después del parto son necesarios para obtener resultados satisfactorios de fertilidad, lo cual da como resultado intervalos entre partos menores a 365 días, lo que identifica a un hato de excelente calidad.

CONCLUSIONES

El Parametro Reproductivo Días Abiertos se ve afectado significativamente, ya que muestra un incremento en el periodo en las vacas con cetosis subclinica.

Las vacas con cetosis subclinica presentaron un incremento en él numero de Servicios por Concepción.

Durante el estudio se observó una disminución en la Condición Corporal en las vacas con cetosis subclinica. Los animales que llegan a desarrollar cetosis subclinica se afecta su eficiencia reproductiva futura.

Las vacas con cetosis subclinica generan un incremento en los costos de producción para el productor, causado por el mayor volumen de semen utilizado y fármacos. Además de disminuir la producción láctea e incrementar los sacrificios involuntarios y con esto aumentar los costos por la reposición de las vacas.

LITERATURA CITADA

- CIESTAM, 1991. Problemática, tendencias y alternativas de la agroindustria mexicana. UACH. Centro de Investigaciones Económicas y la Agricultura Mundial.
- Fourichon, C.; Seegers; H.; Bereille N. y Beaudreau, F. 1999. Effects of disease on milk production in the dairy cows: a review. Unit of Animal Health Management, Veterinary School-INRA, Nantes, France. *Prev Vet Med* 1999 Jun 29;41 (1): 1 -35
- Geishauser, T; Leslie K. y Tenhag J. 2000. Evaluation of eight cow-side ketona in milk for detection of sub-clinical ketosis in dairy cows. Department of population Medicine, University of Guelph, Ontario, Canada. *J. Dairy Sci.* 2000 Feb 83(2): 296-9.
- Gibbons, 1984. Medicina y Cirugía de los Bovinos. Editorial La Prensa Medica Mexicana. México.
- Grohn, T. y McDermott J.J. 1999. Analysis of correlated continuos reepad observations: modelling the effect of ketosis on milk yield in dairy cows. Department of population Medicine and Diagnostic Science, College of Veterinary Medicine, Cornell University, Ithaca, NY, USA. *Prev Vet Med.* 1999 Mar 29; 39 (2):137- 53. Access: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/
- Mainardi, F. F. 1980. Cría moderna de los Bovinos. Manual Practico. Editorial DE Vecchi. Barcelona, España.
- Miettinen, V.A.; Paavo & Setälä y Jouko J.. 1993. Relationships between subclinical ketosis production and fertelity in Finnish dairy cattle. Department of Anatomy, university of Kuopio, Kuopio, Finland, Finnish Co-operative Dairies Association, Helsinki, Finland. *Preventive Veterinary Medicine* Vol. 17 (1-2): 1-8. Access: www.elsevier.com/inca/publications/store/5/0/3/3/2/1/
- Ojeda, A. L. 1998. Efecto del Enfriamiento en la Producción de leche en vacas Holstein. Tesis Profesional. URUZA- UACH. Bermejillo, Dgo. México.
- Ostergaard, S. y Grohn Y. T. 1999. Effects of diseases on test day milk yield and body weight of dairy cows from Danish research herds. Department of Animal Science and Animal Health, Veterinary and Agricultural University, Copenhagen, Denmark. *J. Dairy Sci;* 82(6);1188-201.
- Perez, G. C. 2000. Intervalo entre partos y producción de leche por año y epoca de primavera, parición en las vacas de un establo lechero comercial de la Comarca Lagunera. Tesis Profesional. Universidad Autonoma Chapingo, Depto. Zootecnia. Chapingo, Mexico.
- Rajala – Schultz, P.J.; Grohn Y.T. y McCutcho C. E. 1999. Effects of milk fever, ketosis and lameness on milk yield in dairy cows. Department of population Medicine and Diagnostic Sciences, College of Veterinary Medicine, Cornell University, Ithaca NY. USA. *J. Dayri Y Sci.* 82(2): 288-94
- Rukkwamsuk, T., Kruip Ta y Wensing T. 1999. Relationship between overfeeding and overconditioning in the

dry period and the problems of high producing dairy cows during the postparturient period. Department of large Animal Medicine and Nutrition, Graduate School of Animal Health, Faculty of Veterinary Medicine, Utrcht University, The Netherlands. *Vet Q.* 1999 21(3): 71-7

Sumano, L. H. 1996. *Farmacología clínica en Bovinos*. Editorial trillas. México.

Shirley, D. y Stanley W. 1991. *Statistics For Research*. John Wiley & Sons. West Virginia University. US.

SSP. 1981. *Carta fisiografica del Estado de Durango*. México.