

## Economic cost of follicular cysts in postpartum dairy cows<sup>□</sup>

*Costo económico por quistes foliculares en vacas lecheras posparto*

*Custo econômico por cistos foliculares em vacas leiteiras pós-parto*

Dursun Barrios Hernández<sup>1\*</sup>, Zoot, MSc; Leonardo Duque Muñoz<sup>2</sup>, MV, MSc.

<sup>1</sup>Grupo de Investigación Biogénesis, Escuela de Producción Agropecuaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia.

<sup>2</sup>Grupo de Investigación GINVER, Facultad de Medicina Veterinaria, Corporación Universitaria Remington, Medellín, Colombia.

(Recibido: 3 mayo, 2011; aceptado: 17 enero, 2012)

### Summary

*Follicular cysts represent a common reproductive pathology in dairy cows. Prevention and early detection are crucial to prevent economic losses from medical treatments and decreased milk production. **Objective:** to evaluate the economic losses attributed to follicular cysts on post-partum dairy cows. **Methods:** Medical treatments and milk production records were retrieved from a total of 950 cows at five different herds in the high plains of Antioquia. Usual treatment consisted of 1-3 doses of GnRH and PGF2 $\alpha$ . A sensitivity analysis was conducted to assess the cost per liter of milk produced depending on the response to treatment. **Results and conclusion:** The mean cost of milk production was 496 Colombian pesos/liter for cows free of cysts. This value increased 3.5, 13.3 and 33.8% for cystic cows that received one, two, or three hormonal treatments, respectively. Consequently, any measures aimed at reducing the incidence and rapid resolution of follicular cyst will result in substantial financial gains to the producer.*

**Key words:** competitiveness, follicular cyst, milk production cost.

### Resumen

*Considerando que los quistes foliculares son una patología reproductiva común en las vacas lecheras, y debido a que los costos asociados a tratamientos y bajas de producción suelen causar pérdidas económicas considerables, la prevención y el diagnóstico de éstos cobra un papel importante en la competitividad del productor. **Objetivo:** evaluar el efecto de los quistes foliculares en vacas posparto sobre el costo económico de la producción de leche. **Métodos:** el estudio incluyó 950 vacas de cinco hatos ubicados en el municipio de San Pedro de los Milagros, altiplano norte del departamento de Antioquia. A las vacas diagnosticadas con quistes, se les aplicó de una a tres dosis de GnRH y PGF2 $\alpha$  según su respuesta al tratamiento luteinizante. Se realizó un análisis de sensibilidad para evaluar el costo de producción del litro de leche bajo los posibles escenarios de intervalo entre partos (IEP), calculado en función de la respuesta al tratamiento. **Resultado y conclusión:** el costo unitario de producción de leche ascendió en promedio a 496 COP/litro para vacas que no presentan quistes, valor que se incrementó en 3.5, 13.3 y 33.8%, ya que se hizo necesario aplicar de*

□ Para citar este artículo: Barrios D, Duque L. Costo económico por quistes foliculares en vacas lecheras posparto. Rev Colomb Cienc Pecu 2012; 25:252-257.

\* Autor para correspondencia: Dursun Barrios Hernández. Escuela de Producción Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Antioquia. Cra 75 No 65-87. Medellín, Colombia. Correo electrónico: dursun.barrios@gmail.com

*una a tres repeticiones del tratamiento respectivamente, por la no resolución del quiste; este aumento en los costos demuestran la importancia de un diagnóstico y tratamiento oportuno.*

**Palabras clave:** competitividad, costo de producción, quistes foliculares.

#### Resumo

*Considerando que os cistos foliculares são uma patologia reprodutiva comum na pecuária leiteira, e que os custos associados ao tratamento da doença e a diminuição da produção causam consideráveis perdas econômicas; a prevenção e o diagnóstico desta patologia têm um papel fundamental na competitividade do produtor. **Objetivo:** avaliar o efeito de cistos foliculares em vacas pós-parto sobre o custo econômico da produção leiteira. **Métodos:** 950 vacas foram estudadas em cinco rebanhos no município de San Pedro de los Milagros, planalto norte do departamento de Antioquia-Colômbia. Nas vacas que tinham cistos administraram-se de uma a três doses de GnRH e PGF2a segundo sua resposta ao tratamento luteinizante. Realizou-se uma análise de sensibilidade para avaliar o custo de produção do litro de leite, sob os possíveis cenários de intervalo entre partos (IEP), calculado em função da resposta ao tratamento. **Resultados e conclusões:** O custo unitário da produção de leite atingiu, em média, \$496 COP (peso colombiano) por litro para as vacas que não têm cistos; o valor aumentou 3.5, 13.3 e 33.8%, quando se tornou necessário aplicar uma, duas ou três doses de GnRH e PGF2a. Estes aumentos nos custos demonstram a importância de um diagnóstico e tratamento oportuno.*

**Palavras chave:** cistos foliculares, competitividade, custo de produção.

## Introducción

En Colombia la producción de leche es una de las principales actividades productivas del sector agropecuario. Ésta se desarrolla en dos tipos de producción: la especializada, con una participación del 40% y la de doble propósito con el 60% de la producción total (FEDEGAN, 2009). La mayoría de los sistemas especializados en leche se encuentran localizados en el trópico alto, en regiones con climas frescos a fríos y cerca de los centros urbanos (Holmann *et al.*, 2003).

La función reproductiva de las hembras bovinas está determinada por el ciclo estral, el cual comprende dos fases: la folicular y la lútea. A su vez, éste ciclo estral que varía entre 17 a 24 días, se subdivide en cuatro estados: proestro, estro, metaestro y diestro. Las primeras tres pertenecientes a la fase folicular y la cuarta a la fase lútea. En el estro o celo se presenta la maduración folicular, y por acción de los estrógenos producidos en las células de la granulosa, se induce el pico pre-ovulatorio de LH (hormona luteinizante), el cual induce la ovulación. Cuando se encuentra bloqueado el centro hipotalámico de GnRH, no se libera al torrente sanguíneo el pico de LH; conllevando a una falla en la ovulación con un

crecimiento continuo del foliculo, dando como resultado la formación de un quiste folicular (Peter *et al.*, 2008).

El término quiste, introducido por McNutt en 1927, es definido como una estructura folicular anovulatoria mayor de 24 mm de diámetro, con contenido líquido y una persistencia de 7 a 10 días en ausencia de cuerpo lúteo (Peter, 2009). Los quistes foliculares, de frecuente presentación en ganadería de leche, reportan una incidencia que oscila entre 5.6 y 18.8% (López *et al.*, 2002), siendo más común en el pos-parto temprano, con una recuperación espontánea hasta del 60% (Peter, 2004).

Dentro de los tratamientos más comunes para la resolución de quistes foliculares se encuentran: dispositivo de progesterona CIDR (controlled internal drug release), más 100 µg de GnRH, con 65% de resolución (Kima *et al.*, 2006); dispositivo CIDR más 3.000 UI de eCG (Hormona Coriónica Equina), con 70% de resolución. (Rensis *et al.*, 2008) y tratamientos basados en hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) con porcentaje de resolución hasta del 80% (Garverick, 1997), considerándose efectivo el mismo, si la regresión del quiste es seguida por la ovulación y la

formación de un cuerpo lúteo normal (Silvia *et al.*, 2002).

Considerando que los quistes foliculares son una patología reproductiva común en la reproducción de las vacas lecheras y debido a que los días abiertos, los costos de medicamentos hormonales y honorarios veterinarios, así como la disminución en la producción y el descarte de animales infértiles, suelen causar pérdidas económicas considerables; la prevención y el diagnóstico de estos quistes cobra un papel preponderante en la competitividad del productor lechero. Según lo anterior, es pertinente realizar un diagnóstico ecográfico de la función ovárica en el posparto temprano y verificar la relación existente entre ésta (la función ovárica) y los costos de producción de leche.

El estudio tuvo como objetivo, analizar la evolución de los quistes foliculares en vacas Holstein posparto bajo tratamiento de GnRH y PGF2 $\alpha$ ; así como su impacto en la competitividad del productor. Esta relación, fue medida a través de los resultados económicos de la actividad lechera (costos de producción por litro de leche) bajo diferentes escenarios de productividad, derivados de esta patología.

## **Materiales y métodos**

### *Tipo de estudio*

El estudio fue retrospectivo de corte y se llevó a cabo en el municipio de San Pedro de los Milagros, altiplano norte del departamento de Antioquia. Allí, se seleccionó un conjunto de cinco hatos según los criterios de facilidad de acceso, tamaño representativo y disponibilidad de sus propietarios para el suministro de información técnica. De esta manera, se tomó una muestra de 950 vacas de raza Holstein, a las que se les analizó registros durante el periodo comprendido entre enero de 2008 y junio de 2009.

### *Métodos*

En dichos registros se recolectó información referente a la fecha, número e intervalo entre partos,

intervalo parto-diagnóstico, número de aplicaciones del tratamiento, días en tratamiento, resolución de quistes y porcentaje de preñez después de la resolución del problema. El posparto tardío fue definido a partir del día 60.

Los diagnósticos de quiste y de preñez fueron realizados mediante ecografía de tracto reproductivo con ecógrafo CX9000 con sonda lineal de 7.5 MHz.

A las vacas diagnosticadas con quiste folicular se les aplicó 100  $\mu$ g de acetato de buserelina. Si a los 14 días el quiste estaba luteinizado, se aplicó 500  $\mu$ g de cloprostenol sódico. La inseminación artificial se realizó al momento del calor, el cual fue observado de dos a siete días después del tratamiento. La preñez fue diagnosticada luego de 40 a 60 días. Las vacas que no luteinizaron el quiste a los 14 días, recibieron el tratamiento nuevamente y fueron sometidas a observación del celo.

Por último, se realizó una tercera aplicación del tratamiento, en aquellos animales que no respondieron al procedimiento, descartándose en caso tal de no obtener respuesta.

### *Análisis estadístico*

Se aplicó el método de costeo por absorción, la estructura de costos se elaboró por vaca año y el nivel de producción se ajustó a 305 días de lactancia. Para ello, se recolectó y tabuló información sobre la utilización de los siguientes recursos: en los materiales se incluyó la base forrajera, drogas y vacunas, el plan sanitario y la suplementación; en la mano de obra se contemplaron los salarios y jornales relacionados con la producción de leche; mientras que en los otros costos se incluyó la inseminación artificial, el pago por recolección y transporte de la leche y el diferido del valor inicial de los semovientes. El valor de la tierra no se contempló debido a que, según el artículo 135 del estatuto tributario, es considerada un activo fijo no depreciable. De esta manera, el costo unitario del litro de leche se calculó mediante la ecuación:

$$\text{Costo unitario (COP/litro)} = \frac{\text{Materiales} + \text{Mano de Obra} + \text{Otros Costos}}{\text{Producción de leche ajustada a 305 días}} \quad (1)$$

La utilidad y el margen de utilidad, se calcularon mediante las ecuaciones:

$$\text{Utilidad (COP/litro)} = \text{Precio de venta} - \text{Costo unitario}$$

$$\text{Margen de Utilidad (\%)} = \frac{\text{Costo unitario}}{\text{Precio de venta}} * 100$$

Los datos sobre precios, corresponden a valores promedio de insumos y materiales pertenecientes a la zona de estudio durante el periodo analizado; los cuales fueron actualizados a pesos del año 2011.

El análisis de sensibilidad, se realizó evaluando el costo de producción del litro de leche bajo los posibles escenarios de intervalo entre partos (IEP), calculado en función de la respuesta al tratamiento luteinizante. Allí, se verificó cuál sería el costo, por litro de leche y vaca/año, generado según la escala de producción existente. De esta manera, fue posible determinar la incidencia de los quistes en los resultados económicos del productor.

El análisis estadístico de los datos, se realizó en el programa SAS<sup>®</sup>. Para verificar si el resultado fue influenciado por el efecto finca o el número de partos, se planteó el modelo:

$$Y = \mu + \tau_i + \alpha_j + \varepsilon_{ij}, i=1,2,3 ; j = 1, \dots, n \quad (2)$$

Donde:  $\mu$  es la media global,  $\tau$  es el efecto asociado al tratamiento,  $\alpha$  es el efecto asociado al número de partos o finca y  $\varepsilon$  es un error aleatorio asociado al modelo.

## Resultados

El 8.9% de las vacas (85) presentó quiste folicular. De estas, 63 (74.12%) resolvieron el problema en el primer tratamiento, 9 (11.2%) en el segundo tratamiento y 3 (3.5%) en el tercer tratamiento. El porcentaje total de resolución fue del 88.9%. 10 vacas fueron descartadas debido a la no respuesta al tratamiento (Tabla 1)

**Tabla 1.** Resultados de luteinización e inseminación exitosa.

	Luteinización exitosa	Luteinización no exitosa	Vacas descartadas	Inseminación exitosa	Días abiertos
Tratamiento 1	63 (74.12%)	22	0	60 (70.5%)	87.3
Tratamiento 2	9 (12.94%)	13	2	9 (10.59%)	141.8
Tratamiento 3	3 (3.5%)	8	8	3 (3.5%)	189.3
Total	75 (88.9%)		10	72 (84.7%)	

Respecto al porcentaje de resolución de quistes posterior al tratamiento, ni la variable finca ni el número de partos de la vaca presentaron diferencia estadística significativa ( $p > 0.05$ ).

El diagnóstico posparto fue realizado a los 87.3 días para los animales que requirieron un tratamiento; mientras que las vacas con dos y tres tratamientos fueron diagnosticadas a los 141.8 y 189.3 días, respectivamente.

Respecto a los indicadores económicos, se encontró que el promedio de producción de leche, para los animales estudiados, se ubicó en 19.8 litros/vaca/día; mientras que el precio de venta, después de descuentos, pagado por la leche fue de 893 COP<sup>1</sup>\*/litro.

Cuando se presentó la patología y para su resolución se requirió un tratamiento, el IEP pasó de 375 a 389 días. Por su parte, cuando no respondió al segundo o tercer tratamiento, éste indicador se ubicó en 429 y 501 días, respectivamente (Tabla 2).

**Tabla 2.** Intervalo entre partos y análisis de sensibilidad para el costo por litro de leche según el número de tratamientos luteinizantes necesarios para la resolución del quiste.

Número de tratamientos requeridos para resolución de quistes	IEP (días)	Costo de producción (COP/litro)
0	375	496
1	389	513
2	429	562
3	501	651

El costo unitario de producción de leche ascendió en promedio a 496 COP/litro para vacas que no presentan esta patología, mientras que el

<sup>1</sup> Código de moneda para el peso colombiano, según el estándar internacional ISO 4217.

resultado en animales sin resolución de quiste fue de 513, 562 y 651 COP/litro, para uno, dos y tres tratamientos respectivamente. Esto demuestra que el alargamiento en el IEP, debido a los quistes genera una importante disminución en la competitividad del productor lechero. El costo promedio del tratamiento equivale al 1.3% del costo total.

En el caso de la utilidad, los resultados mostraron que al incrementar el costo unitario de producción debido al aumento en el IEP por la no resolución del quiste; el excedente por litro se disminuye; obteniéndose un resultado de 397, 380, 331 y 242 COP/litro para ninguna, una, dos y tres aplicaciones luteinizantes (Tabla 3).

**Tabla 3.** Análisis de sensibilidad para la utilidad por litro de leche y por vaca/año según el número de tratamientos luteinizantes.

Número de tratamientos	Utilidad (COP/litro)	Utilidad (COP/vaca-año)	Margen de utilidad (%)
0	397	2.336.983	44.5
1	380	2.155.212	42.6
2	331	1.703.664	37.1
3	242	1.063.195	27.1

Un resultado similar, se observa cuando se analiza el comportamiento del margen de utilidad; el cual expresa qué porcentaje del precio de venta de un litro de leche, se destina a generar excedentes al productor. En el caso de no presentar la patología el 44.5% del precio de venta queda como utilidades, mientras que si se hace necesario la aplicación del tratamiento para la resolución del quiste, el incremento en el IEP, ubica éste indicador en 42.5, 27.1 y 27.1% para una, dos y tres tratamientos luteinizantes.

## Discusión

El análisis demuestra que se presentan, con relativa frecuencia, quistes foliculares en el posparto tardío, los cuales son factibles de solucionar si son diagnosticados antes de los 90 días posparto, siendo estos, un factor de alta incidencia en el incremento del costo de producción de la leche.

Al analizar la incidencia de los quistes en los parámetros reproductivos, se halló que el IEP sufre un incremento del 3.74% cuando se presenta la patología y se resuelve con la aplicación de sólo

un tratamiento luteinizante. Así, un IEP promedio de 375 días, para vacas sin quistes, se incrementa a 389. De manera similar, si la patología persiste y se requieren dos o tres tratamientos para la resolución del quiste, éste indicador se incrementa en 14.3 y 33.8%, respectivamente. El anterior comportamiento incide de manera directa en los resultados económicos de la actividad lechera.

El costo unitario de producción de leche ascendió en promedio a 496 COP/litro para vacas que no presentan quistes, valor que se incrementó en 3.5, 13.3 y 33.8% cuando se hizo necesario aplicar de uno a tres tratamientos respectivamente. Este resultado es levemente superior a lo encontrado por Ríos y Gómez (2008), quienes reportan un costo unitario de producción, actualizado a la fecha de este estudio, de 368 COP/litro.

Según lo anterior, y de acuerdo al nivel de producción y el precio promedio pagado por leche en las explotaciones estudiadas, la utilidad litro pasaría de 397 a 380 COP, en tal caso que una vaca requiera ser tratada contra los quistes. Un decremento que representa 4.3% menos de ganancias percibidas por el productor lechero, por cada litro de leche vendido. Si fuere necesario tratar el animal dos o tres veces, este beneficio se ubicaría en su orden en 331 y 242 COP por litro de leche (Tabla 3).

El comportamiento alcista en los costos de producción, se explica por el fenómeno de economía de escala. Así, los costos unitarios son mayores al disminuir la producción, que en este caso, sufre un decremento debido al aumento en el IEP.

La ganancia que un productor percibiría se ubicó en 2.336.983 COP/año. Esta utilidad sufriría un decremento de 7.8, 27.1 y 54.5% en caso de requerir uno, dos o tres tratamientos lutenizantes.

Respecto al margen de utilidad, el indicador muestra como a medida que se hace necesario aplicar tratamiento luteinizante, debido a la no resolución del quiste, se incrementa la proporción del precio de venta destinado para cubrir los costos de producción de la leche; resultado que

demuestra que esta patología incide ampliamente en competitividad del productor.

### Referencias

- De Rensis F, Bottarelli E, Battioni F, Capelli T, Techakumphu M, Garcia-Ispuerto I, Lopez-Gatius F. Reproductive performance of dairy cows with ovarian cysts after synchronizing ovulation using GnRH or hCG during the warm or cool period of the year. *Theriogenology* 2008; 69:481-484.
- FEDEGAN. Federación Colombiana de Ganaderos. Lo que usted necesita saber sobre la leche en Colombia. Bogotá, 2009; 20p.
- Garverick H. Ovarian follicular cysts in dairy cows. *J Dairy Sci* 2009; 80: 995-1004.
- Holmann F, Rivas L, Carulla J, Rivera B, Giraldo LA, Guzmán S, Martínez M, Medina A, Farrow A. Evolución de los Sistemas de Producción de Leche en el Trópico Latinoamericano y su interrelación con los Mercados: un Análisis del Caso Colombiano 2003. 55p.
- International Organization for Standardization. Codes for the representation of currencies and fund. 7 ed. ISO, 2008. (ISO 4217).
- Jiménez A. Estatuto Tributario. ECOE Ediciones. Bogotá; 2011.
- Ill-Hwa Kima, Guk-Hyun Suhb, Ui-Hyung Kima, Hyun-Gu Kanga. A CIDR-based timed AI protocol can be effectively used for dairy cows with follicular cysts. *Anim Reprod Sci* 2006; 95:206-213.
- López-Gatius F, Santolaria P, Yaniz J, Fenech M, López-Béjar M. Risk factors for postpartum ovarian cyst and their spontaneous recovery and persistence in lactating dairy cows. *Theriogenology* 2002; 58:1623-1632.
- McNutt GW. The corpus luteum of pregnancy in the cow (*Bos taurus*) and a brief discussion of the clinical ovarian changes. *J Am Vet Med Assoc* 1927; 72:286- 99.
- Peter A.T., Levine H, Drost M, Bergfelt D.M. Compilation of classical and contemporary terminology used to describe morphological aspects of ovarian dynamics in cattle. *Theriogenology* article in press. 2008.
- Peter AT. An Update on Cystic Ovarian Degeneration in Cattle. Department of Veterinary Clinical Sciences, School of Veterinary Medicine, Lynn Hall, Purdue University, West Lafayette, IN 47907, USA. *Reprod Domest Anim* 2004; 39:1-7.
- Peter A, Levine H, Drost M, Bergfelt D. Compilation of classical and contemporary terminology used to describe morphological aspects of ovarian dynamics in cattle. *Theriogenology* 2009.
- Ríos GP, Gómez L. Análisis de costeo para un sistema de producción de lechería especializada “Un acercamiento al análisis económico en ganadería de leche”: Estudio de caso. *Dyna* 2008; 155:37-46
- Silvia WJ, Hatler B, Nugent AM, Laranja da Fonseca LM. Ovarian follicular cysts in dairy cows: abnormality in folliculogenesis *Domest Anim Endocrinol* 2002; 23:167-177.