

IMPACTO ECONÓMICO DE LA MASTITIS EN LA LECHERÍA FAMILIAR DEL VALLE DEL MEZQUITAL HIDALGO

[ECONOMIC IMPACT OF MASTITIS IN SMALL DAIRY FARMS OF MEZQUITAL VALLEY HIDALGO]

Jorge Vargas-Monter^{1§}, Diana María Sifuentes-Saucedo¹, Samuel Vargas-López¹, Leodan Tadeo Rodríguez-Ortega¹, Juan Noguez-Estrada²

¹Ingeniería en Producción Animal-Universidad Politécnica de Francisco I. Madero (UPFIM), Domicilio conocido S/N Tepatepec, C. P. 42660. Tepatepec, Hidalgo, México. ²Colegio de Postgraduados campus Puebla. Km. 125.5 carretera federal México, C. P. 72760, Puebla, Puebla, México. Teléfonos: 2222850738. [§]Autor para correspondencia: (jvargas@upfim.edu.mx).

RESUMEN

El objetivo fue estimar el impacto económico de la mastitis en unidades de producción de lechería familiar del Valle del Mezquital, en el estado de Hidalgo. En el primer trimestre del año 2019, se determinó la prevalencia de mastitis por prueba de california (CTM) en 340 vacas de 17 unidades de producción. Se estimó las pérdidas económicas, las directas fueron los costos de prevención y control de mastitis, por vaca en lactancia de 305 días, y las indirectas determinadas por la reducción de producción de leche por mastitis clínica y subclínica. La prevalencia de mastitis subclínica fue de 25.6%, relacionada con una pérdida de 14% de producción. El costo promedio de prevención y control durante una lactancia por vaca fue de \$1,178.4 y \$1,163, respectivamente. Las pérdidas por mastitis subclínicas fueron de 2.4 litros/vaca/día y por lactancia de 743 l. Las pérdidas económicas por disminución de la producción fueron de \$6,397.7 por vaca al año. Se concluye que las unidades de lechería familiar tendrán que hacer mejoras en la prevención y control de mastitis para disminuir las pérdidas de producción y obtener mayores beneficios.

Palabras clave. Bovinos lecheros, pérdidas económicas, prevención.

ABSTRACT

The objective was to estimate the economic impact of mastitis in family dairy farms in the Mezquital Valley in the state of Hidalgo. In the first quarter of 2019, the prevalence of mastitis was determined by California test (CTM) in 340 cows of 17 production units. The economic losses were estimated, the direct ones were the costs of mastitis prevention and control, in lactation of 305 days per cow, and the indirect ones determined by the reduction in milk production due to clinical and subclinical mastitis. The incidence of mastitis was 25.6%, related to an 14% loss of production. The average cost of prevention and control during one lactation per cow was \$1,178.42 and \$1,163, respectively. Losses due to subclinical mastitis were to 2.4 liters / cow / day and 743 liters per lactation. The indirect cost for lost production per cow was of \$6,397.7 in the year. It is concluded that family dairy farms will have to make improvements in mastitis prevention and control to reduce production losses and obtain higher profits.

Index words. Dairy cattle, economic losses, prevention.

INTRODUCCIÓN

El Sistema Nacional del Monitoreo de Salud Animal de los Estados Unidos, señala a la mastitis clínica, como el problema de salud más frecuente del ganado lechero, seguido de cojeras, infertilidad, paresia puerperal, hipocalcemia y retención placentaria (National Animal Health Monitoring System, 2007). La

mastitis bovina, inflamación de la glándula mamaria, ocasiona disminución en la producción, calidad y condición de la leche (Yera y Ramírez, 2016), se clasifica en subclínica y clínica. En la mastitis subclínica no se reconoce en apariencia ningún cambio tisular del sistema mamario y en la composición organoléptica de la leche, por lo que pasa desapercibida por los operarios en salas de ordeño (Ruiz *et al.*, 2016). En condiciones de campo, se diagnostica con el California Mastitis Test (AL-Edany *et al.*, 2012) por su utilidad práctica, bajo costo y rápido resultado que se asocia al recuento de células somáticas (Sanford *et al.*, 2006). Los estudios epidemiológicos en diversas regiones del mundo han concluido que la presencia de mastitis se relaciona con el sistema de alojamiento y las condiciones ambientales, además de las buenas prácticas de higiene de los operadores y las características propias de las vacas; edad, número y tiempo de lactancia (Elbably *et al.*, 2013).

El 80% de las pérdidas económicas por mastitis se asocian a la reducción de la producción de leche. En casos de mastitis clínica, se suprime la producción de leche, existe descarte de leche por antibiótico y se genera un costo por tratamiento farmacológico (Philpot y Nickerson, 2000). La mastitis subclínica, se diagnostica por diversos métodos y sus pérdidas de producción de leche se estiman por la relación del grado de inflamación mamario y el recuento de células somáticas en leche (Moraga, 1986; Wattix, 2013). Por ello el objetivo de este trabajo fue estimar la prevalencia de mastitis y su impacto económico en las unidades de producción de leche en el Valle del Mezquital.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó durante el primer trimestre del año 2019. Se evaluaron 17 unidades de producción de lechería familiar, distribuidas en localidades de los municipios de Francisco I. Madero y Actopan en el estado de Hidalgo, México. Se realizó prueba de mastitis california (CTM) a 340 vacas de las unidades de producción. La estimación de pérdidas económicas por mastitis subclínica se realizó por los modelos descritos por Moraga (1986) y Wattix (2013), relacionando el grado de CTM con el conteo de células somáticas (Mellenberger, 2000) y con las pérdidas de producción de leche.

Moraga (1986), describe la disminución de producción de leche por mastitis subclínica, según el siguiente modelo matemático:

$$Dp = \frac{p_0}{\sum_{j=1}^n k_{ej} x C_j} - P_0$$

Dónde:

Dp= Disminución en la producción de leche, como atribuible a mastitis.

Po= Producción observada de la leche.

Ke= Constante de producción estimada para cada grado de inflamación.

C= Proporción de cuartos para cada grado de inflamación.

Wattix (2013), establece el cálculo de la pérdida por mastitis subclínica tomando como base el conteo promedio de células somáticas en la leche (Cuadro 1).

Cuadro 1. Pérdidas de producción de leche por mastitis subclínica.

Conteo de células somáticas (Miles)	Cuartos infectados (%)	Pérdida de producción (%)	Mastitis subclínica
<200	6	0-5	Cerca de cero
200-500	16	6-9	Unos pocos
500-1,000	32	10 -18	casos
>1,000	48	19-29	Diseminado Epidémica

Fuente: Datos obtenidos del modelo matemático de Wattix (2013).

El modelo matemático de Wattix (2013) describe la pérdida económica por mastitis subclínica (PMS), según la ecuación siguiente:

$$PMS = (\% \text{ de pérdida}) * (\text{producción por vaca en su periodo de lactancia}) * (\text{precio unitario de venta de la leche})$$

La pérdida de producción de leche por mastitis clínica se estimó por el modelo matemático de Vissio *et al.* (2015), descrito a continuación:

$$PDLMC = VMC * LVD / VO$$

Dónde:

PDLMC = Pérdida diaria de leche (litros/vaca/día) por mastitis clínica.

VMC = Número de vacas con mastitis clínica en el día de la visita al establecimiento.

LVD = Producción promedio de leche por vaca.

VO = Total de vacas en ordeño en el establecimiento.

Los costos de prevención incluyeron los relacionados al tratamiento preventivo del secado de la vaca y a los costos estimados de los materiales utilizados en la rutina de ordeño durante los 305 días de lactancia. Los costos de control fueron las erogaciones económicas que hacen los productores por prueba de diagnóstico de mastitis subclínica y el tratamiento de mastitis clínica. Las pérdidas económicas totales se estimaron a partir de las pérdidas económicas productivas por prevalencia de mastitis subclínica y de los costos económicos del control de mastitis clínica.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Prevalencia de mastitis subclínica en unidades de producción de lechería familiar

Se encontró mastitis subclínica en el 100% de las en las unidades de producción en estudio, con una prevalencia a nivel de cuartos mamarios del 25.65%. La prevalencia encontrada es similar a lo reportado en México para este tipo de producciones; en hatos del estado de Guerrero se reporta 20.5% (Olivares *et al.*, 2015), en las unidades de producción de la región de la Ciénega de Jalisco 35.64% (Aguilar *et al.*, 2014) y en la cuenca lechera de Tizayuca, Hidalgo 20.8% (Bedolla y Ponce de León, 2008). Mendoza *et al.* (2017), reportan en hatos de la provincia de Pamplona el 21.6% de prevalencia de mastitis subclínica a nivel de cuartos mamarios.

Pérdidas económicas productivas por prevalencia de mastitis

El promedio de producción de leche por vaca al día en las unidades de estudio fue de 17.5 l/d. El modelo de Moraga (1986), determino un potencial de producción de 20.0 l/d para los animales en estudio y una pérdida del potencial de producción del 12.6% por mastitis subclínica, equivalente a la disminución de 2.5 l/d por vaca y a 762.5 l por lactancia (Cuadro 2).

Cuadro 2. Prevalencia de mastitis y disminución de producción de leche por vaca en las unidades de producción de leche del Valle del Mezquital, Hidalgo.

Grado CTM	Cuartos (No.)	Proporción de cuartos (C)	Constante de producción (Ke)	(Ke*C)	Disminución de la producción (Dp)
N	919	0.676	1	0.676	Dp=(17.5 l/d)/ (0.874) - 17.5 l/d
T	22	0.016	0.91	0.015	
1	78	0.057	0.805	0.046	
2	189	0.139	0.682	0.095	Dp=2.5 l/d
3	102	0.075	0.566	0.042	
MCL	50	0.037	0	0.000	
TOTAL	1360	1.00		0.874	

MCL: Mastitis clínica

La mastitis subclínica en las unidades de producción presento un rango de prevalencia de 4.5 a 84.6%. En el modelo de estimación de Wattiaux (2013), se determinaron pérdidas de producción de leche de 0.9 a 5.6 l de leche por vaca al día (Cuadro 3). La pérdida de producción de leche por vaca por día fue de 2.4 litros y por lactancia de 732 l. La diferencia en cálculo, con lo estimado por el modelo de Moraga (1986), es de 0.1 l por vaca al día y de 30 l por lactancia. En promedio por mastitis subclínica se pierden 743 l por lactancia por vaca, lo que en términos económicos son \$5,052.4 considerando un precio de venta promedio de la zona de leche de \$6.8/litro.

Cuadro 3. Prevalencia de mastitis subclínica y disminución de producción de leche por vaca en las unidades de producción de leche del Valle del Mezquital, Hidalgo.

Unidad de Producción	Vacas (Número)	Producción de leche (l/vaca/día)	Mastitis Subclínica (%)	Reducción de leche (%)	Reducción de leche (l/v/d)
1.0	15.0	17.0	10.1	6.6	1.1
2.0	25.0	17.0	18.5	10.4	1.8
3.0	20.0	19.0	13.2	8.0	1.5
4.0	18.0	16.5	42.8	25.2	4.2
5.0	22.0	15.8	21.0	12.0	1.9
6.0	14.0	24.0	4.5	3.7	0.9
7.0	23.0	21.5	37.0	21.4	4.6
8.0	21.0	18.0	30.0	16.8	3.0
9.0	22.0	14.8	19.6	10.9	1.6

10.0	12.0	15.2	22.9	12.9	2.0
11.0	28.0	22.0	12.5	7.6	1.7
12.0	20.0	16.5	8.3	5.8	1.0
13.0	10.0	13.5	41.6	24.5	3.3
14.0	35.0	18.0	27.7	15.4	2.8
15.0	6.0	10.0	84.6	56.0	5.6
16.0	25.0	21.5	22.6	12.6	2.7
17.0	24.0	16.8	18.7	10.4	1.7
Media	19.8	17.5	25.6	15.3	2.4
S.d.	7.0	3.4	18.8	12.2	1.3

S.d.: Desviación estándar.

Las pérdidas de producción por mastitis clínica resultante del modelo de Vissio *et al.* (2015) fue de 0.64 l/d/vaca y de 195.2 l por lactancia. Las pérdidas resultantes por mastitis subclínica y clínica fueron de 938.2 litros por lactancia por vaca, lo que en términos económicos es de \$6,379.7 considerando un precio de venta promedio de la zona de leche de \$6.8/litro.

Costo de prevención y control de mastitis

El costo de prevención en las explotaciones de lechería familiar se estimó en \$1,178.4 por vaca por lactancia de 305 días (Cuadro 4). Lo anterior coincide con lo reportado en México donde el costo promedio de la mastitis subclínica por vaca en México es de \$1,700.00 a \$2,000.00 anuales (Wolter *et al.*, 2004).

Cuadro 4. Costos de prevención de mastitis en unidades de producción de lechería familiar del Valle del Mezquital, Hidalgo.

Concepto	Unidad	Precio de la unidad	Unidades requeridas por vaca por lactancia	Costo por vaca por lactancia (\$)
Pre sellador	Litro	60.0	3.7	223.8
Sellador	Litro	40.0	9.9	399.0
Tratamiento de Secado	Servicio	355.6	1.0	355.6
Test de Mastitis California	Servicio	10.0	20.0	200.0
Total				1178.4

El 73.3% de las pérdidas económicas se generan por la disminución de la producción de leche por mastitis subclínica y clínica (Cuadro 5), este valor es similar al 80% reportado por Philpot y Nickerson (2000).

Cuadro 5. Pérdidas económicas por mastitis en explotaciones de lechería familiar del Valle del Mezquital, Hidalgo.

Componente	Pérdida económica (\$)	Proporción de pérdida económica total (%)
Mastitis Subclínica	5052.4	58.1
Mastitis Clínica	1327.3	15.2
Costos de prevención de mastitis	1178.4	13.4
Costo de control de mastitis	1163.0	13.3
Total	8748.3	100

En la región de estudio, los productores reportan un costo por servicio para el control de mastitis clínica por vaca de \$1,163. Los costos de prevención son inferiores en 5.4 veces que las pérdidas económicas por disminución de la producción de leche. Según Carrión (2002), la prevención de mastitis no es un costo si no una inversión que produce ganancias.

CONCLUSIONES

Las mayores pérdidas económicas por mastitis en las unidades de producción fueron por la disminución de la producción de leche en las vacas por efecto de la prevalencia de mastitis subclínica y clínica. Se deben de realizar prácticas de prevención y control de la mastitis para disminuir la prevalencia de la patología y reducir las pérdidas económicas.

LITERATURA CITADA

- AL-Edany, A.A., M.H. Khudor, K.S. Almousawi. 2012. Comparison of three indirect tests for the diagnosis of bovine subclinical mastitis caused by coagulase negative staphylococci with their susceptibility to seven antibiotics. *Bas J Vet Res* 11:75-83.
- Aguilar, A.A., P.J. Bañuelos, B.E. Pimienta, F.A. Aguilar, M.P. Torres. 2014. Prevalencia de mastitis subclínica en la Región Ciénega del Estado de Jalisco. *Abanico Veterinario*, 4(1) 24-31.
- Bedolla, C.C. y M.E.R Ponce de León 2008. Pérdidas económicas ocasionadas por la mastitis bovina en la industria lechera. *REDVET* 9. 1-26.
- Carrión, G.M. 2002. Principios básicos para el control de la mastitis y el mejoramiento de la calidad de la leche. Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional de Michoacán. pp. 6-20, 55.
- Elbably, M.A., H.H. Emeash, and N.M. Asmaa. 2013. Risk Factors Associated with Mastitis Occurrence in Dairy Herds in Benisuef, Egypt. *World's Veterinary Journal*, 3(1): 5-10.
- Mellenberger, R.R.C. 2000. Dpto. de Ciencia Animal, Universidad del Estado de Michigan y Universidad de Wisconsin-Mádison. (en línea). (Consultado: 25 de junio 2018). Disponible en <http://www.uwex.edu/milkquality/PDF/CMT%20spanish.pdf>.
- Mendoza J.A., Y.A. Vera, L.C. Peña. 2017. Prevalencia de mastitis subclínica, microorganismos asociados y factores de riesgo identificados en hatos de la provincia de Pamplona, Norte de Santander. *Rev Med Vet Zoot.* 64(2): 11-24. Doi:10.15446/rfmvz.v64n2.67209.
- Moraga, B. L. 1986. Un modelo matemático para estimar pérdidas por mastitis en el bovino productor de leche. *Rev. Avances en Ciencias Veterinarias*: 1(1):67-7.
- National Animal Health Monitoring System. 2007. Dairy 2007. Part I- Reference of Dairy Cattle Health and Management Practices in the United States. Animal and Plant Health Inspection Service, U.S. Department of Agriculture.
- Olivares, P.J., A.E. Kholif, H.S. Rojas, M.S.A. Elghandour y A.V.R.D Bastida. 2015. Prevalence of bovine subclinical mastitis, its etiology and diagnosis of antibiotic resistance of dairy farms in four municipalities of a tropical region of Mexico. *Trop Anim Health Prod* 47: 1497-1504. doi: 10.1007/s11250- 015-0890-8

- Philpot, W.N. y S.N. Nickerson. 2000. Importancia económica de la mastitis. Ganando la lucha contra la mastitis. Westfalia-Surge. Estados Unidos de América. 1-13, 44-53.
- Ruiz, G.A., R.J. Peña y D.D. Remón. 2016. Mastitis bovina en Cuba. Artículo de revisión. *Rev. Prod. Anim. Cuba.* 28 (2). pp. 39-50.
- Sanford, C.J., Keefe, G.P., Sanchez, J., Dingwell, R.T., Barkema, H.W., Leslie, K.E., Dohoo, I.R. 2006. Test characteristics from latent-class models of the California Mastitis Test. *Prev Vet Med* 77: 96-108.
- Vissio, C., D.A. Agüero, C.G. Raspanti, L.M. Odierno & A.J. Larriestra. 2015. Pérdidas productivas y económicas diarias ocasionadas por la mastitis y erogaciones derivadas de su control en establecimientos lecheros de Córdoba, Argentina. *Archivos de medicina veterinaria*, 47(1), 7-14.
- Wattiaux, M.A. 2013. Mastitis: prevención y detección. En: *Esenciales Lecheras*. Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera, Universidad de Wisconsin-Madison. Madison, WI, USA. pp. 93-96. http://babcock.wisc.edu/sites/default/files/de/es/de_24.es.pdf.
- Wolter, W., H. Castañeda, B. Kloppert & M. Zschock. 2004. Mastitis Bovina. Prevención, diagnóstico y tratamiento. *Mastitis Bovina*. Editorial Universitaria. Universidad de Guadalajara, Jalisco. 16, 62-72.
- Yera, G.P. y W. Ramírez. 2016. La prevalencia de mastitis clínica en vacas mestizas Holstein x Cebú. *REDVET* 17(3):1-7.