

Evaluación de la Salud de la Ubre como Estimador de la Calidad de la Leche de Vacas en Hatos Familiares.

Avilés-Ruiz R.¹, Valencia-Posadas M.^{2,3,4}, Martínez-Jaime O.A.⁵, Angel-Sahagún C.A.^{2,3,4}, Lechuga-Arana A.A.^{2,4}, León-Galván F.^{2,6} y Gutiérrez-Chávez A.J.^{2,3,4*}.

¹ Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. ² Programa de Maestría y Doctorado en Biociencias. ³ Programa de Maestría Interinstitucional en Producción Pecuaria. ⁴ Departamento de Veterinaria y Zootecnia de la División de Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca de la Universidad de Guanajuato. ⁵ Departamento de Agronomía de la División de Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca de la Universidad de Guanajuato. ⁶ Departamento de Alimentos de la División de Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca de la Universidad de Guanajuato. guca731023@hotmail.com

RESUMEN:

El objetivo del estudio fue evaluar la salud de la ubre como estimador de la calidad de la leche en hatos de bovinos familiares en municipios de Guanajuato. El trabajo se desarrolló en 32 establos familiares con ganado Holstein. Al día de la prueba, los animales registraron diferente: tamaño de hato (TH), número de días en leche (NDL), nivel de producción de leche (PL) y número de lactación (NL). Se realizó la prueba de California para mastitis en los animales en producción (n=535) y las variables estudiadas fueron: producción de leche (kg), frecuencia de mastitis por animal y glándula, tamaño de hato y municipio. Los promedios generales para TH, NDL, NL y PL fueron de 16.7 animales, 161.4 días, 2.8 lactancias y 20.6 kg, respectivamente. La prevalencia promedio de mastitis fue de 47%. El porcentaje de mastitis en los hatos evaluados fue alta, por lo que se recomienda implementar un programa de diagnóstico y control para reducir los efectos de este padecimiento en los animales, en la economía de los productores, pero sobre todo en la calidad de la leche y en los riesgos que implica la mastitis en la inocuidad de la leche y sus productos.

Palabras clave: Calidad de leche, mastitis, frecuencia de mastitis, prueba de California, granjas familiares.

ABSTRACT:

The aim of the study was to evaluate the udder health as a parameter of milk quality in Dairy Family Farms in municipalities of Guanajuato State. The research was carried out in 32 DFF with Holstein cattle. At test day, animals recorded different: herd size (HS), days in milk (DIM), milk yield (MY) and lactation number (LN). The California Mastitis Test was done in all animals in production (n = 535). The general averages for HS, DIM, LN and MY were 16.7 heads, 161.4 days, 2.8 lactations and 20.6 kg, respectively. The average prevalence for mastitis was 47%. The mastitis percentage was high for these herds was high, so, it is recommended to implement a Diagnostic and Control Program to reduce the effect of this disease on animal health, losses economic, but especially, on the milk quality and the risks involved for mastitis cases and their safety quality of milk and dairy products.

Keywords: Milk quality, mastitis, somatic cell counts, California Mastitis Test, Family farms.

INTRODUCCIÓN

El sector de transformación o agroindustrial necesita contar con un insumo de alta calidad, lo cual es esencial para someter la leche a su procesamiento, para transformarse en una gran variedad de derivados lácteos (García *et al.*, 2005), donde juegan un papel importante los microorganismos. En general conteos altos de bacterias y de células somáticas en la leche fluida, producen alteraciones en las propiedades nutritivas y organolépticas y reducen la vida útil de sus derivados que pueden afectar la salud pública (Calderón *et al.*, 2006).

La mastitis es una enfermedad que provoca grandes pérdidas económicas por el incremento debido a los costos de tratamientos, al ganado que se desecha por este motivo y a la disminución de producción de leche (Bradley, 2002). En la práctica, esta enfermedad no es fácil de diagnosticar y corregir en los hatos lecheros comerciales (Echeverri *et al.*, 2008).

La prueba de California para mastitis (PCM) es una herramienta de bajo costo de utilización lo que hace que sea de uso común y viable en los hatos productores de leche. No proporciona un resultado numérico sino un resultado categórico, es fácil de realizar en campo y proporciona resultados objetivos de animales con mastitis (Echeverri *et al.*, 2008).

El estado de Guanajuato es un claro ejemplo de diversidad de sistemas de producción de leche, en donde las unidades de producción de tipo familiar ocupan un lugar importante. La producción de estos hatos apoya a un grupo de industrias que acopian, procesan, elaboran y comercializan productos como queso, crema, pasteles, postres, yogurt, helados, barras alimenticias, por mencionar algunos, los cuales requieren de una materia prima homogénea en cuanto a su calidad nutritiva, sensorial e inocua para el consumidor. Sin embargo, una importante cantidad de esta leche proviene de sistemas de producción poco competitivos, con poca o nula tecnificación, situación que compromete directamente la calidad de la leche.

Por lo anteriormente descrito, el objetivo del presente estudio fue evaluar la salud de la ubre como estimador de la calidad de la leche en hatos de bovinos familiares en municipios de Guanajuato, mediante la aplicación de la Prueba de California para Mastitis, cuyas ventajas son: rapidez, bajo costo y fácil obtención de resultados.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en 32 unidades de producción de tipo familiar o traspatio, con ganado bovino tipo Holstein localizado en los municipios de Abasolo, Cuerámara, Irapuato y Silao, todos en el estado de Guanajuato. Durante la práctica de ordeño en los hatos lecheros seleccionados, se procedió a la colección de una muestra de secreción láctea en una paleta de California, previo descarte de los dos o tres primeros chorros de leche de cada una de las glándulas. Se realizó una valoración macroscópica de la secreción láctea obtenida buscando cualquier tipo de alteración tanto en color, consistencia, textura como por la presencia de grumos, coágulos, sangre, etc. Se procedió a realizar la prueba de California para mastitis (PCM) siguiendo la metodología descrita por Schalm y Noorlander (1957).y se registraron los resultados.

A cada animal en el que se efectuó la PCM, se registraron algunos indicadores de la lactancia referentes a los días en producción de leche, producción de leche en kilogramos al día de la prueba, su número de lactancia y el resultado de la valoración de cada glándula para PCM.

La información capturada en campo, posteriormente fue vaciada en una hoja de cálculo en versión electrónica con el programa Excel para Windows®. La conformación del archivo depuración y edición, así como los análisis estadísticos, se realizaron con el programa Statgraphics Centurión versión 5.1. Las variables dependientes a estudiar fueron: 1) producción de leche al día de la prueba (kg); 2) resultados de la PCM por cuarto de la ubre; Las variables independientes de este estudio fueron: número de lactancia, hato, tamaño de hato, número de días en leche y municipio. Se estimaron estadísticos descriptivos de las variables usadas en este estudio por granja, así también para todos los animales.

Las variables fueron recodificadas, obteniendo categorías; TH (0-15, 16-25, >25), NL (1, 2, 3 y >4) y NLD (0-90, 91-180, >180). En este estudio se realizaron pruebas de independencia de Chi cuadrada entre distintos factores de clasificación de interés: PL del día a la prueba para municipio, granja, TH, NL y NDL. A las variables dependientes se les realizaron pruebas de normalidad para definir el tipo de análisis estadísticos. Como éstas fueron no normales, se empleó análisis de medianas con la prueba de Kruskal-Wallis para todas aquellas donde hubo resultado de dependencia estadística en la prueba de Chi cuadrada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El estado de salud de las ubres de los animales seleccionados en este estudio, mostraron una frecuencia mínima, máxima y promedio de mastitis por animal de: 21.1, 80.6 y 47%, respectivamente. Estos valores pueden ser considerados como “altos” en la región de estudio y de acuerdo con Romain *et al.*, (2000), se ha encontrado que la prevalencia de mastitis subclínica en granjas tiene un rango de 19 a 78%. Además, Petrovsky *et al.*, (2006), han encontrado que la pérdida por reducción en la producción de leche no es visible o palpable por el productor, pero genera costos directos que comúnmente recaen en el productor, además de los costos indirectos que no son contables, como: salud pública, estrés del productor, entre otros.

Tabla I. Frecuencia de mastitis subclínica por glándula mamaria de ganado bovino bajo condiciones de producción en unidades de tipo familiar localizado en municipios de Guanajuato.

Reacción (CMT)	Glándulas mamarias (n=2, 140)				
	AI	AD	PI	PD	Total
Negativa	380	376	406	386	1,548 (72.34%)
Trazas	49	64	39	68	220 (10.28%)
1	33	33	33	32	131 (6.12%)
2	19	15	21	7	62 (2.90%)
3	32	25	29	27	113 (5.28%)
Glándula improductiva	11	16	3	4	34 (1.59%)
Secreción alterada	11	6	4	11	32 (1.50%)

La concentración de células somáticas (CCS) es un indicador de la presencia de mastitis en la glándula mamaria y es el parámetro más aceptado para valorar la calidad sanitaria de la leche en hatos, cooperativas lecheras, regiones y países. Un alto valor de CCS en la leche cruda recién sacada del ordeño es un indicador no sólo de que la vaca tiene mastitis, si no que a la vez brinda información indirecta sobre las pérdidas en producción, las modificaciones bioquímicas que experimenta la leche y hasta de cuándo efectuar un descarte voluntario de los animales (Echeverri *et al.*, 2008).

Las CCS en leche de vacas menores a 200,000 cel/mL son consideradas fisiológicamente normales, mientras que los mayores a 300,000 cel/mL generalmente indican la presencia de inflamación. Las normas establecidas para CCS en la leche por tanque en la comunidad europea varían entre 400,000 hasta 750,000 cel/mL como máximo establecido. Los límites de leche de rechazo en algunos países son: 400,000 cel/mL en Dinamarca y Holanda; 500,000 cel/mL en Francia, Irlanda y Polonia; 750,000

cel/mL en Australia, Canadá, Finlandia y Noruega; en Estados Unidos y Japón, se considera esta concentración (Echeverri *et al.*, 2008).

Con relación a otros indicadores de calidad, en la Tabla II, se puede observar las características productivas en las granjas seleccionadas en este estudio. Cabe señalar que, de acuerdo a un conjunto de diversas características de producción, manejo e instalaciones, las unidades de producción fueron clasificadas como unidades de tipo familiar o de traspatio (Villamar y Olivera, 2005).

Según Park *et al.*, (2007), describen que los factores fisiológicos relacionados directamente con la calidad y producción de leche en bovinos lecheros son: el número de lactancia y etapa de lactación, lo cual coincide con los resultados de este trabajo.

Tabla II. Población animal e indicadores de lactancia en unidades de producción de ganado lechero tipo familiar de municipios de Guanajuato.

Unidad de Producción	TH	NL	NDL	PL (kg)	Unidad de Producción	TH	NL	NDL	PL (kg)
1	12	1.7	264	23.3	17	31	2.8	202	21.4
2	3	2.3	180	16.0	18	12	3.1	173	23.8
3	8	3.1	52	26.0	19	19	1.7	88	17.5
4	14	2.6	83	26.4	20	20	2.8	223	17.1
5	9	1.8	177	18.0	21	47	2.9	200	18.0
6	9	2.2	107	17.3	22	36	2.8	154	19.0
7	14	2.7	129	26.0	23	18	2.5	221	18.7
8	17	3.4	149	22.6	24	29	2.6	239	20.0
9	16	1.9	119	25.8	25	12	2.2	183	21.5
10	10	2.0	252	22.2	26	15	3.2	174	15.8
11	26	2.8	128	23.0	27	9	4.1	167	15.0
12	16	3.4	216	22.6	28	16	2.9	174	23.0
13	11	3.0	180	20.0	29	9	3.8	67	10.0
14	12	3.6	118	19.0	30	24	3.4	141	21.0
15	28	2.9	166	21.0	31	6	2.5	275	19.0
16	13	4.0	226	13.0	32	14	2.4	159	9.0

TH=Tamaño de hato; NL=Número de lactancia; NDL=Número de días en leche; PL=producción de leche del día de la prueba de PCM.

De acuerdo con Philpot y Nickerson (1996), la mastitis se considera como una enfermedad compleja y es producto de la interacción de varios factores: el animal, el medio ambiente y los microorganismos, jugando el hombre un papel decisivo. Además, en un estudio relacionando las prácticas de manejo y conteo celular de tanque se reportó que están fuertemente asociados la mastitis con el tamaño de hato y tipo de instalaciones (Rodrigues *et al.*, 2005).

De acuerdo al gran número de factores que propician a contraer la afección, es claro que las vacas más longevas tienen mayor probabilidad de contraer una infección.

En un estudio realizado por Steeneveld *et al.* (2007), encontraron que la incidencia de mastitis clínica es mayor en vacas de primer parto en los primeros cinco días en lactación, invirtiéndose en vacas adultas en todo el resto de la lactación y vacas que han tenido mastitis subclínica una vez, tienen un alto riesgo de contraer la afección después y durante la lactancia y en lactancias posteriores.

Considerando las 32 unidades de producción familiar analizadas, los promedios generales obtenidos en este estudio para número de animales por hato, número de lactación, número de días en leche al día de la

prueba y producción de leche al día de prueba en las 32 unidades de producción fueron 16.7 animales, 2.8 lactancias, 161.4 días y 20.6 kg, respectivamente. La frecuencia promedio estimada para la mastitis de este estudio fue de 47%.

La frecuencia promedio estimada de mastitis en las unidades de producción evaluadas fue alta. La reducción en la producción de leche en vacas por mastitis genera pérdidas que no son perceptibles para el productor, es por lo tanto, una tarea primordial el establecer un programa de diagnóstico y control de mastitis para reducir los efectos que este padecimiento provoca en los animales, sobre la composición de la leche y su correspondiente castigo en el precio, así como por la disminución en la rentabilidad de la unidad de producción debido a los costos de los tratamientos, y por la disminución en la capacidad de producción de leche de estos animales.

BIBLIOGRAFÍA

- Bradley, A.J. 2002. Bovine mastitis evolving disease. *Veterinary Journal*, 164, 116-126.
- Calderón, A., García, F. & Martínez, G. 2006. Indicadores de calidad de leches crudas en diferentes regiones de Colombia. *Revista MVZ Córdoba*, 11 (1), 725-737.
- Echeverri, Z.J., Jaramillo, M.G. & Restrepo, B.L. 2008. Evaluación comparativa de las dos metodologías de diagnóstico de mastitis en un hato lechero del departamento de Antioquia. *Revista Lasallista de Investigación*, 7 (1), 49-57.
- García, H.L., Aguilar, V.A., Luévano, G.A. & Cabral, M.A. 2005. La globalización productiva y comercial de la leche y sus derivados. Articulación de la ganadería intensiva lechera de la Comarca Lagunera. 1ra edición. Editorial Plaza y Valdés, S. A. de C.V.
- Park, Y.W., Juárez, M., Ramos, M. & Haenleind, G.F.W. 2007. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*, 68 (1-2), 88-113.
- Petrovsky, K.R., Trajcev, M. & Buneski, G. 2006. A review of the factors affecting the cost of bovine mastitis. *Journal of the South African Veterinary Association*, 77 (2), 52-60.
- Philpot, W.N. & Nickerson, S.C. 1996. Mastitis: counter attack a strategy to combat mastitis. Babson Bros. Co; Naperville, Illinois, USA.
- Rodrigues, A.C.O., Caraviello, D.Z. & Ruegg, P.L. 2005. Management of Wisconsin dairy herds enrolled in milk quality teams. *Journal of Dairy Science*, 88, 2660-2671.
- Romain, H.T., Adesiyun, A.A., Webb, L.A. & Lauckner, F.B. 2000. Study on risk factors and their association with subclinical mastitis in lactating dairy cows in Trinidad. *Journal of Veterinary Medicine*, 47, 257-271.
- Steeneveld, W., Hogeveen, H., Barkema, H.W., Van Den Broek, J. & Huirne, R.B.M. 2007. The influence of cow factors on the incidence of clinical mastitis in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 91, 1391-1402.
- Villamar, A.L. & Olivera, C.E. 2005. Situación actual y perspectiva de la producción de leche de bovino en México, Coordinación General de Ganadería SAGARPA. México.