

# EVALUACIÓN DE LA GLÁNDULA MAMARIA Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA LECHE EN VACAS PRIMÍPARAS MESTIZAS LECHERAS EN EL PREPARTO, HASTA EL QUINTO MES DE LA LACTACIÓN.

## Mammary Gland Evaluation and Milk Chemical Composition in Crossbreed Milking Primiparas Cows Before Calving, Up to the Fifth Month of Lactation.

William José Zambrano<sup>1</sup> y Antonio de Pinho Marques Jr.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado" (UCLA). Decanato de Ciencias Veterinarias. Apto. Postal 400. Barquisimeto - Edo. Lara - Venezuela. E-mail: wzambran@ucla.edu.ve - wjzambrano@gmail.com - 0414 5197773 0251-2592400 – Fax 0251-2592404. <sup>2</sup>Escola de Veterinária UFMG - Caixa Postal 567 - 30123-970 - Belo Horizonte, MG.

### RESUMEN

La glándula mamaria y la composición química de los componentes de la leche en animales mestizos lecheros y su inter-relación con la aparición de problemas clínicos y productivos fueron evaluados en 10 vacas primíparas mestizas (Girolando), pertenecientes a una hacienda, situada en el municipio de Sabinópolis, estado de Minas Gerais, Brasil. Un examen clínico, la prueba de California Mastitis (CMT), el conteo celular somático (CCS) y la determinación de las concentraciones de los componentes de la leche a los días 17; 37; 54; 78; 110; 130 y 153 después del parto fueron realizados. En el examen clínico se detectaron lesiones de baja severidad en los pezones y al CMT, un 77,86% de los cuartos fueron negativos. El promedio y desviación estándar para el CCS fue de 167.857,1 ( $\pm 585.859,5$ ) y para grasa, proteínas, lactosa y sólidos totales de 3,17 ( $\pm 0,74$ ); 3,05 ( $\pm 0,29$ ); 4,65 ( $\pm 0,22$ ) y 10,38 ( $\pm 0,80$ )%, respectivamente, valores estos semejantes a los reportados en la literatura. Se concluye que los resultados obtenidos fueron un buen indicador de la calidad de la leche producida y que la composición química de los componentes de la misma en vacas primíparas mestizas lecheras fue diferente del día 17 al 153 de la lactación.

**Palabras clave:** Vaca primípara, mestiza lechera, CMT, CCS, componentes de la leche.

### ABSTRACT

To evaluate the mammary gland and the milk chemical composition in crossbreed milking primiparus cows and their interrelationship with clinical problems, 10 crossbreed primiparus cows (Girolando) from one farm, located in Sabinópolis Municipality, Minas Gerais State, Brasil were used to perform clinic evaluation of the mammary gland, California Mastitis Test (CMT), Somatic Cell Count (SCC) and determination of the concentration of the milk components, on days 17; 37; 54; 78; 110; 130 and 153 after calving. The clinical evaluation showed low percentage of injury in the teats, and the CMT was negative in 77.86% of the quarters. The mean values ( $\pm$ SD) for SCC were 167,857.1 ( $\pm 585,859.5$ ) and for the milk components fat, protein, lactose and total solid 3.17 ( $\pm 0.74$ ); 3.05 ( $\pm 0.29$ ); 4.65 ( $\pm 0.22$ ) and 10.38 ( $\pm 0.80$ )%, respectively, alike values to reported in the literature. In conclusion, the results showed to be a good indicator of the milk quality and satisfactory to follow the milk chemical composition in crossbreed milking primiparus cows, which were different from day 17 to day 153 of lactation.

**Key words:** Crossbreed milking, primiparus cows, CMT, CCS, milk components.

### INTRODUCCIÓN

La obtención de leche con un alto nivel de calidad e higiene demanda de animales sanos, con buena salud de la ubre, lo cual se evidencia con una producción de leche con bajo conteo de células somáticas (CCS) y baja incidencia de

mastitis [11]. La mastitis, principal enfermedad de la glándula mamaria, causa problemas y ocasiona pérdidas económicas para el productor y para la industria lechera, asociadas con baja producción, eliminación de leche con residuos de antibióticos, costo de tratamiento, de mano de obra y de honorarios profesionales, además del costo por el descarte de animales con mastitis crónica [1, 5].

El reconocimiento de las enfermedades de la glándula mamaria, lo más precozmente posible, no es una exigencia básica para la higiene de la leche, sino decisiva para la eficacia del tratamiento, minimizando las pérdidas en la producción lechera y la consecuente disminución de la productividad del animal y del rebaño. La salud de la ubre exige supervisión constante, no solo durante la lactación, sino también en el período seco. El examen general de la glándula, realizado a través de la inspección y palpación, debe estar acompañado de la evaluación de la leche usando pruebas químicas, físicas y bacteriológicas [1, 17].

El California Mastitis Test (CMT), una prueba simple, económica y rápida, es adecuada para estimar el número de células somáticas en la leche, siendo un indicador de mastitis subclínica, mientras que el conteo de células somáticas (CCS), en la leche individual y en la leche del tanque, proporciona una estimación más segura de la probabilidad de infección. El instaurar programas de CCS, permite monitorear la salud de la glándula y la calidad de la leche [1, 6, 12].

Muchos factores alteran la composición de la leche, por mecanismos directos e indirectos, siendo una causa directa, los cambios de su composición y la cantidad total de leche producida. Muchos de los cambios en la composición de la leche, de un ordeño para otro, no pueden ser atribuidos a una causa definida [4]. Entre los factores que producen cambios en la composición de la leche se pueden citar los siguientes: la genética, el animal, ciclo estral, gestación, período seco, ambiente y la presencia de enfermedades. En los trópicos, vacas de razas puras europeas producen leche con un tenor de grasa inferior, así como de sólidos totales [4, 8].

En Brasil, como en otros países de la América Latina, la producción de leche está basada principalmente en el uso de animales mestizos resultantes de cruzamientos entre razas *Bos taurus* x *Bos indicus*, específicamente en haciendas pequeñas o medianas, donde el sistema de producción generalmente involucra un manejo tradicional, con prácticas variadas. La carencia de conocimientos de parámetros fisiológicos en animales mestizos estimula la necesidad de conocer mejor las características de la producción de leche de este tipo de animal criado en condiciones climáticas y de manejo brasileras.

Los objetivos de esta investigación se basaron en evaluar la salud de la glándula mamaria y el perfil de los componentes de la leche en este tipo de animales mestizos lecheros y su interrelación con la aparición de problemas clínicos y productivos en la glándula mamaria.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación consistió en la realización de un examen clínico de la glándula mamaria de 10 vacas primíparas mestizas (Girolando) a los 22 días (promedio) antes del parto, y de su evaluación por el examen clínico y CMT a los 17; 37; 54; 78; 110; 130 y 153 días después del parto. Los partos de los animales seleccionados ocurrieron entre finales del mes de agosto y los primeros quince días del mes de octubre, correspondiendo a la época de invierno (agosto, hasta 21 de septiembre) e inicio de la primavera (desde 22 de septiembre y octubre). Las muestras de leche para la determinación del CCS y de la concentración de grasa, proteína, lactosa y sólidos totales fueron obtenidas en las fechas pre-establecidas, iniciándose en septiembre (invierno) y terminándose en febrero (verano); es de hacer notar que en el Brasil, el clima de invierno es seco y el período de lluvias ocurre durante el verano (de diciembre a abril) con precipitaciones que van entre 1.000 y 1.500 milímetros/año.

### Animales y Manejo

La investigación fue realizada en una hacienda lechera, situada en el municipio de Sabinópolis, en la zona del valle del Rio Dulce, estado de Minas Gerais, región sureste del Brasil. Fueron utilizadas 10 vacas primíparas mestizas lecheras (Girolando), con grado de sangre *Bos taurus* (¾ holstein) x *Bos indicus* (¼ Gir), preservando la homogeneidad entre ellas, que fueron mantenidas bajo condiciones habituales, entre las que destaca un manejo alimenticio variado, de acuerdo con la época del año y con el alimento disponible.

Alrededor de treinta días antes del parto, los animales fueron introducidos en el potrero de maternidad, con pasto predominante en la hacienda (*Braquiaria brizanta*). En la época de verano es administrado pasto picado en los comederos, además de otros sustitutos de forraje como silaje de maíz (*Zea mays*) o caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) con urea, alrededor de 40-45 kg por animal/día (10% de su peso vivo), manteniéndose siempre sal mineral y agua "ad libitum". Después del parto los animales fueron llevados al corral donde recibieron aproximadamente 1,5 a 2 Kg de ración comercial (Itambé<sup>1</sup>, vaca lechera 20% AP PLUS), más 60g de mineral (Sopec<sup>2</sup>), por animal y por ordeño. Adicionalmente, solamente

1 Itambé<sup>®</sup> Cooperativa Central de los Productores Rurales de Minas Gerais, LTDA. (CCPR-MG). Anillo rodoviário, Km. 9. Belo Horizonte, MG. CEP: 31.950-640. Teléfono: (031) 3389-4100.

2 Sopec Empreendimentos LTDA. Calle Frei Teodoro N° 800. CEP: 39864-000 Carlos Chagas-MG.

en el período de sequía es administrado, dependiendo de la disponibilidad de la hacienda, tusa de maíz, semilla de algodón (*Gossypium herbaceum*) o harina de maíz en cantidades aproximadas para completar 3 a 4 kg de concentrado total por animal ordeñado. También, durante este período, los animales reciben en los comederos de los potreros, silo de maíz o mezcla de caña con urea o pasto picado, de 40 a 45 kilos por animal. En la época de lluvia los animales reciben en el ordeño, solamente concentrado comercial (2 kg/ordeño más 60 g/ordeño de mineral por animal), no recibiendo en el potrero ningún complemento, solamente pasto natural.

El promedio de la producción de leche del día 17 al 78 de lactación fue de aproximadamente 15 Kg animal/día y de los 110 a los 153 días entre 10 y 12 Kg. Las vacas se ordeñan dos veces al día, con un equipo de ordeño marca Westfalia<sup>3</sup> y con becerro al pié; la rutina incluyó el uso de la prueba de fondo negro, desinfección de pezones pré-ordeño con productos comerciales a base de yodoforos y secado de los pezones con papel higiénico. El lavado de los pezones con agua y secado era realizado en la época de lluvia o cuando se ameritaba su limpieza (barro, heces). No era realizada la post desinfección (inmersión de los pezones después del ordeño) debido al tipo de ordeño. Los ordeñadores realizaban rutinariamente, durante el ordeño, el lavado de sus manos con una solución de hipoclorito de sodio a baja concentración (0,5%). La limpieza de la sala de ordeño se realizó diariamente, después de cada ordeño, al igual que el equipo, siguiendo las instrucciones de mantenimiento indicadas por el fabricante.

### Evaluación de la Glándula Mamaria y Muestras de Leche

La evaluación clínica de la glándula mamaria se realizó en el parto y en el posparto, en las fechas pre-establecidas, siguiendo los parámetros de evaluación recomendados por Rosenberger [17]. En los períodos mencionados fue ejecutada la prueba del CMT usando el reactivo CMT-YAKULT<sup>4</sup>, y la metodología comercial. Dos muestras de leche de la producción total individual por vaca (una por cada ordeño) fueron tomadas de la cántara, para determinación de células somáticas, grasa, proteína, lactosa y sólidos totales, después de la homogenización de la misma, y colocadas en recipientes conteniendo bromuro de ethidium y llevados al laboratorio de Control de Calidad de Leche de la Empresa Itambé<sup>5</sup>. Las dos muestras de cada animal fueron analizadas separadamente para cada una de las determinaciones y el resultado obtenido para el día pre-establecido fue tomado del promedio de ambos resultados.

### Análisis Estadístico

Los datos obtenidos para cada parámetro fueron analizados por estadística descriptiva (promedio y desviación estándar) usando el programa SAS del *Statistical Analysis System* [21] y *Microsoft Excel 2000 Premium* [11], considerando los días 17; 37; 54; 78; 110; 130 y 153 de lactación, comparándolos cada uno con los datos obtenidos de la totalidad de los animales examinados. Para evaluar la composición química de los componentes, fue calculado el valor de "H" para cada parámetro, obtenido de dividir la diferencia encontrada entre el promedio poblacional y el valor individual de cada animal en estudio dividido por la desviación estándar poblacional, con un límite de confianza (95%), en el cual los resultados deben oscilar entre  $\pm$  dos desviaciones estándar [15]. Se realizó un análisis de varianza utilizando el modelo lineal general (GLM) del programa SAS [21]. Los datos provenientes del conteo de las células somáticas fueron expresados por su logaritmo ( $\log_{10}$ ) para análisis estadístico. Los promedios de los parámetros estudiados en los diferentes períodos fueron comparados mediante la prueba de *Duncan* del mismo programa. Se realizó la correlación de *Spearman* [20] entre los datos obtenidos de la evaluación clínica y los del CMT, para cada período. Los datos del CMT, la distribución de frecuencia y la dispersión de la misma, fueron analizados mediante la prueba de Ji-cuadrado ( $X^2$ ) [18].

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el examen clínico de la glándula mamaria fueron detectadas lesiones en los pezones solamente después del parto, con un bajo porcentaje, siendo la escoriación la lesión más frecuente (TABLA I y FIG. 1), es decir, 65,38% entre los días 17 y 78 y 34,62% entre 110 y 153 días de lactación. Las lesiones encontradas se relacionaron a traumatismos involuntarios a que son sometidos los pezones cuando los animales están en los potreros, al caminar o al estar en posición de decúbito esternal, debido al contacto con el forraje seco y fibroso característico de las épocas de sequía, período en el cual fue iniciado el muestreo. En el período de lluvias (muestras 110 y 153), las escoriaciones fueron encontradas con menor incidencia y fueron asociadas a traumatismos involuntarios durante el decúbito esternal en los potreros o en las vías de acceso a las instalaciones (de grava), que en esta época presentan mucho barro, y no a la existencia de pastos secos y fibrosos en los potreros. El porcentaje de pezones sin lesión varió de 100% antes del parto a un rango entre 57,5 a 90% después del mismo.

3 <http://www.westfalia.com/port/html/index.html>

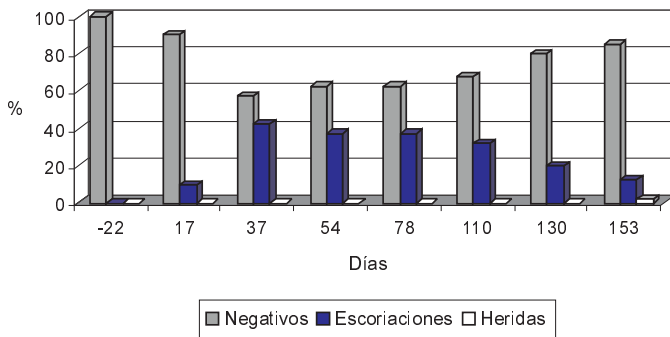
4 CMT- Yakult. Yakult S/A. Industria e Comércio. Av Paulista, 807 - 10º Andar - Conj.1018 - São Paulo/SP.

5 Itambé<sup>®</sup> Cooperativa Central dos Produtores Rurais de Minas Gerais, LTDA. (CCPR-MG). Anel rodoviário, Km 9. Belo Horizonte, MG. CEP: 31.950- 640. Telefono: (031) 3389-4100.

**TABLA I**  
**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE LAS LESIONES EN LOS PEZONES DE LA GLÁNDULA MAMARIA EN ANIMALES MESTIZOS GIROLANDO ENCONTRADOS EN LA EVALUACIÓN CLÍNICA EN EL DÍA 22 PREPARTO, Y EN LOS DÍAS 17; 37; 54; 78; 110; 130 Y 153 DESPUÉS DEL PARTO/FREQUENCY DISTRIBUTION THE INJURY IN THE TEATS, FOR DAYS, IN CROSSBREED GIROLANDO 22 DAYS BEFORE CALVING AND 17; 37; 54; 78; 110; 130 Y 153 AFTER CALVING.**

Lesiones/Días		-22	17	37	54	78	110	130	153
Negativos (sin lesión)	F	40 (40)	36 (40)	23 (40)	25 (40)	25 (40)	27 (40)	32 (40)	34 (40)
	%	100	90	57,5	62,5	62,5	67,5	80	85
Escoriación	F	0	4 (40)	17 (40)	15 (40)	15 (40)	13 (40)	8 (40)	5 (40)
	%	0	10	42,5	37,5	37,5	32,5	20	12,5
Herida	F	0	0	0	0	0	0	0	1 (40)
	%	0	0	0	0	0	0	0	2,5

F: Frecuencia. Nº de animales: 10.



**FIGURA 1: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE LESIONES DE LOS PEZONES, POR DÍAS, EN ANIMALES MESTIZOS GIROLANDO EN EL DÍA 22 PREPARTO, Y EN LOS DÍAS 17; 37; 54; 78; 110; 130 Y 153 DESPUÉS DEL PARTO/ FREQUENCY DISTRIBUTION THE INJURY IN THE TEATS, FOR DAYS, IN CROSSBREED GIROLANDO 22 DAYS BEFORE CALVING AND 17; 37; 54; 78; 110; 130 Y 153 AFTER CALVING.**

El tipo de lesión encontrada parece ser poco relevante, siendo frecuente en animales lecheros [17]. Sin embargo, cuando no son atendidas pueden conducir a procesos infecciosos, resultando en una mastitis y en la disminución de la producción individual, que se refleja negativamente en la productividad del rebaño.

En la prueba del CMT se encontró, en promedio, 77,86% ( $\pm 6,99$ ) de los cuartos negativos, lo que representa un valor aceptable para el tipo de explotación, sistema de ordeño y de manejo utilizado en la rutina diaria de la hacienda (TABLA II). El porcentaje de cuartos negativos fue próximo al 70% entre 17 y 54 días y de 87,5% a los 153 días, lo que puede ser considerado un buen índice y este último porcentaje refleja que las células somáticas en vacas no infectadas es bajo, desde el pico de lactación hasta la mitad de la lactancia [13] (FIG. 2). Los resultados para cuartos traza variaron de 10% a los 37 días a 22,5% a los 17 y 78 días de lactación (FIG. 2). En la literatura y según el patrón clásico de clasificación del CMT, los cuartos traza deben ser considerados como sospechosos de tener una posible

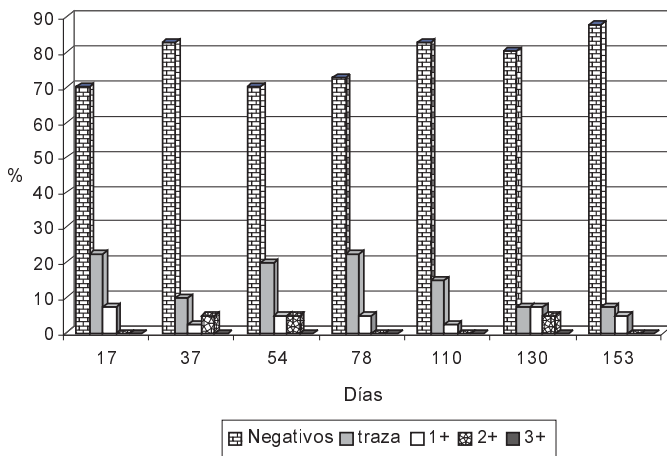
infección [1, 2, 16]. Otras investigaciones muestran que cuartos traza deben ser considerados como mastitis subclínica, siendo recomendado la aplicación de medidas de control específicas para cada caso [2]. Los cuartos sospechosos deben ser nuevamente evaluados, ya que en el 50% de las infecciones en vacas recién paridas, provocadas por patógenos ambientales, la cura espontánea ocurre en un lapso comprendido entre 15 y 30 días después de realizado el primer control [10].

El promedio de los cuartos positivos uno (+1) fue de 5,00%, con los mayores valores obtenidos a los 17 y 130 días, (FIG. 2). Los resultados obtenidos para positivo uno (+1) fueron evaluados de forma semejante a los de cuartos traza, ya que son considerados sospechosos según la clasificación simple para mastitis subclínica [2,15]. Los resultados para cuartos positivos dos (+2) fue de 2,14%, siendo los animales considerados positivos para mastitis subclínica. Cuartos positivos dos (+2) fueron encontrados en 5% a los 37; 54 y 130 días (FIG. 2), en solo dos animales, uno que presentó un absceso en el miembro posterior izquierdo comprometiendo su rutina de manejo y de ordeño, y el otro que fue sometido a una práctica de manejo reproductivo que alteró el ordeño diario por más de 24 horas. Según Contreras [1], los resultados de CMT dos (+2) y tres (+3) no deben ser tomados como base para indicar tratamiento médico para cuartos infectados, pues un alto porcentaje de vacas (hasta 30%) puede presentar reacción positiva a la prueba y ser negativo al cultivo bacteriológico, lo que indica que es preciso que, junto a la prueba del CMT, se debe realizar cultivos bacteriológicos de las muestras positivas, lo que da una visión real del problema y posibilita implementar mejores medidas de control. Los valores positivo (+2), se encontraron dentro de las metas a ser alcanzadas en una hacienda, considerando a Gilson [5], quien menciona que una meta adecuada en un rebaño es tener menos de 15% de los cuartos con resultados positivo +2 y +3.

En la prueba de Ji-cuadrado ( $X^2$ ) no hubo diferencia entre los períodos evaluados. En la correlación de Spearman, realizada entre los datos de la evaluación clínica y del CMT, fue encontrada una correlación significativa ( $P < 0,05$ ) solamente

**TABLA II**  
**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA, PROMEDIO Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LOS RESULTADOS DEL CMT EN ANIMALES MESTIZOS GIROLANDO A LOS 17; 37; 54; 78; 110, 130 Y 153 DÍAS DESPUÉS DEL PARTO/ FREQUENCY DISTRIBUTION, MEANS, AND STANDARD DEVIATION OF THE CMT RESULTS IN CROSSBREED GIROLANDO 17; 37; 54; 78; 110; 130 Y 153 AFTER CALVING.**

Puntaje CMT		17	37	54	78	110	130	153	Promedio	Desviación
N	F	28 (40)	33 (40)	28 (40)	29 (40)	33 (40)	32 (40)	35 (40)	77,86	6,99
	%	70	82,5	70	72,5	82,5	80	87,5		
T	F	9 (40)	4 (40)	8 (40)	9 (40)	6 (40)	3 (40)	3 (40)	15,00	6,77
	%	22,5	10	20	22,5	15	7,5	7,5		
1	F	3 (40)	1 (40)	2 (40)	2 (40)	1 (40)	3 (40)	2 (40)	5,00	2,04
	%	7,5	2,5	5	5	2,5	7,5	5		
2	F	0 (40)	2 (40)	2 (40)	0 (40)	0 (40)	2 (40)	0 (40)	2,14	2,67
	%	0	5	5	0	0	5	0		
3	F	0 (40)	0 (40)	0 (40)	0 (40)	0 (40)	0 (40)	0 (40)	0,00	0,00
	%	0	0	0	0	0	0	0		



**FIGURA 2: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE LOS RESULTADOS DEL CMT POR DÍAS EN ANIMALES MESTIZOS GIROLANDO A LOS 17, 37, 54, 78, 110, 130 Y 153 DÍAS DE DESPUÉS DEL PARTO/ FREQUENCY DISTRIBUTION THAT CMT RESULTS FOR DAYS, IN CROSSBREED GIROLANDO AT 17; 37; 54; 78; 110; 130 Y 153 DAYS AFTER CALVING.**

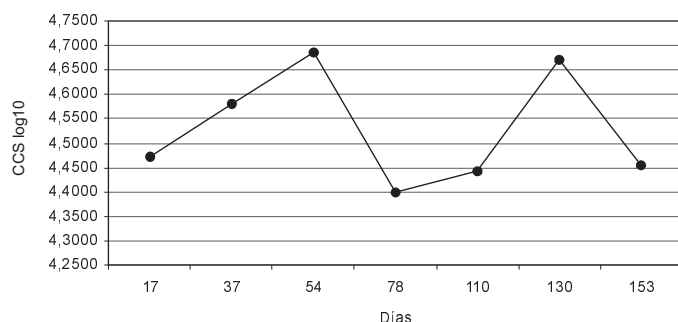
te entre los días 37 ( $r=0,0435$ ) y 54 ( $r= 0,0329$ ). En estos días fueron encontrados los mayores porcentajes de lesiones en los pezones, 42,5% a los 37 días, y 37,5% a los 54 días. No fue encontrada correlación para el resto de los días evaluados (17; 78; 110; 130 y 153), a pesar de que a los 78 y 110 días también fueron encontradas lesiones con porcentajes similares o menores a los encontrados a los 54 días. Esta no correlación puede ser atribuida al hecho de que, para ese momento, muchas de las lesiones en los pezones se encontraban en proceso de recuperación, por lo tanto no infectados o probablemente con otro tipo de patógeno diferente al presente en la glándula

la. Estos resultados confirman la importancia que desde el punto de vista clínico tienen el examen clínico y las pruebas complementarias de evaluación de la secreción como el CMT, ya que los microorganismos presentes en las lesiones, a pesar de que ellas no sean graves, pueden ser en un determinado momento, el factor principal para la invasión de la glándula por patógenos productores de mastitis, hecho por el cual no deben ser descuidadas, sino mejoradas, las prácticas de rutina de ordeno.

Para el conteo celular somático (CCS), el promedio y desviación estándar obtenidos del total de la población, fue de 167.857,1 ( $\pm 585.859,5$ ). El valor de H para la variación del perfil del CCS por animal se encontró dentro de los parámetros aceptados de  $\pm 2$  desviaciones estándar. Los resultados obtenidos se encuentran dentro de los valores citados por la mayoría de los autores, como Rice [16] y Contreras [1], con valores por debajo de 200.000 células/mL considerados como normales y de 100.000 células/mL como característicos de leche proveniente de animales de primera lactación.

El promedio y desviación estándar para cada período evaluado (del 17 al 78, período de máxima producción y del 110 al 153, período de menor producción) para el CCS ( $\log_{10}$ ) fueron, del día 17 al 78 de 4,4378 ( $\pm 0,7447$ ) y del día 110 al 153 de 4,6505 ( $\pm 0,6490$ ), (FIG. 3). El valor de H para la variación del perfil del CCS se encontró también dentro de los parámetros aceptados.

Los resultados obtenidos de la evaluación del CCS reafirman los resultados obtenidos del análisis de la prueba del CMT, que a su vez reflejan el manejo aplicado a los animales, siendo los resultados del CCS un indicador de la calidad de la leche [6]; sólo seis de los diez animales evaluados tuvieron valores abajo de 100.000 células somáticas por mL, dos animales tuvieron valores abajo de 200.000 células/mL, y dos con valores por arriba de 200.000 células/mL, siendo los mismos



**FIGURA 3. PROMEDIOS DEL CONTAJE DE CÉLULAS SOMÁTICAS (LOG 10) OBTENIDOS, POR DIAS, EN ANIMALES MESTIZOS GIROLANDO A LOS 17; 37; 54; 78; 110; 130 Y 153 DÍAS DESPUÉS DEL PARTO/ MEANS DO SOMATIC CELL COUNT (LOG 10) RESULTS FOR DAYS, IN CROSSBREED GIROLANDO AT 17; 37; 54; 78; 110; 130 Y 153 DAYS AFTER CALVING.**

animales que dieron positivo dos (+2) al test del CMT. Los valores obtenidos en la presente investigación muestran que a partir de condiciones de ordeño con sistema de cantara y con becerro al pié, se pueden obtener resultados satisfactorios en la productividad del rebaño y en la calidad de la leche, con la incorporación de nuevas técnicas de manejo.

No fueron encontradas diferencias significativas ( $P > 0,05$ ) entre los valores del CCS en los diferentes periodos evaluados. Al comparar los resultados del CCS en la presente investigación, que fue bajo, en comparación a los obtenidos de la correlación entre la evaluación clínica y del CMT, y en base a otras investigaciones hechas de mastitis en vacas primiparas [19], se puede inferir que los patógenos presentes en la glándula probablemente fueron microorganismos poco patógenos. Los valores encontrados por arriba de 72.000 células/mL ya representan pequeñas pérdidas en la producción de leche por animal, que no son directamente percibidas por el productor, y que son atribuidas a cualquier otro factor y no a problemas de

infección en la glándula, lo que se traduce a lo largo del tiempo en pérdidas considerables en la productividad.

Los sólidos no grasos y grasos, el promedio y desviación estándar total de la población, obtenidos para grasa, proteínas, lactosa y sólidos totales de la leche se recogen en la TABLA III. El valor de H para la variación del perfil de los componentes de la leche por animal a lo largo del muestreo se encontró dentro de los parámetros aceptados de  $\pm 2$  desviaciones estándar. El promedio y desviación estándar para cada período evaluado para grasa, proteínas, lactosa y sólidos totales de las muestras de leche después del parto fue, del día 17 al 78 de  $2,94 \pm 0,65$ ,  $2,95 \pm 0,28$ ,  $4,73 \pm 0,22$  y  $11,35 \pm 0,76\%$ , respectivamente, y del día 110 a 153 de  $3,48 \pm 0,88$ ,  $3,20 \pm 0,31$ ,  $4,56 \pm 0,21$  y  $9,09 \pm 0,85\%$ , respectivamente (TABLA III).

El valor de H para la variación de los componentes de la leche en los periodos se encontró también dentro de los parámetros aceptados. Diferencias significativas para los diferentes periodos fueron encontrados para grasa ( $P=0,1396$ ), proteínas ( $P=0,0004$ ), lactosa ( $P=0,0599$ ) y sólidos totales ( $P=0,0001$ ). Para grasa, las comparaciones de los promedios revelan diferencias ( $P < 0,05$ ) entre los valores a los 37; 100 y 130 días después del parto, para proteínas diferencias ( $P < 0,05$ ) entre los promedios a los 54 y 130 días después del parto. Para lactosa existieron diferencias ( $P < 0,05$ ) entre los 17; 37; 54 y 130 días después del parto, mientras que para sólidos totales existieron diferencias ( $P < 0,05$ ) del día 17 al 153.

Los valores promedios encontrados para grasa de la leche por animal, fueron bajos al compararlos con los valores de referencia para animales Holstein puros [7]. Los valores encontrados pueden ser debido a un efecto de dilución de la leche [4], probablemente causada por el aumento de los niveles de producción de manera fisiológica en el inicio de la lactación, además del efecto de la dieta ofrecida en la época de lluvia, cuando los animales tenían una mayor disponibilidad de forraje de óptima calidad. Los resultados encontrados fueron bajos cuando se compararon a los obtenidos por Madalena y col. [9]

TABLA III

**VALORES PROMEDIOS, DESVIACIÓN ESTÁNDAR Y VALOR DE H DE GRASA, PROTEÍNAS, LACTOSA Y SÓLIDOS TOTALES DE LA LECHE (%) EN ANIMALES MESTIZOS GIROLANDO EN LOS DIAS 17; 37; 54; 78; 110; 130 Y 153 DESPUÉS DEL PARTO/ MEANS VALUES, STANDARD DEVIATION AND VALUE OF H FOR FAT, PROTEIN, LACTOSA AND TOTAL SOLIDS OF MILK (%) IN CROSSBREED GIROLANDO AT 17; 37; 54; 78; 110; 130 AND 153 DAYS AFTER CALVING.**

	Grasa		Proteínas		Lactosa		Sólidos totales	
	P	Ps	P	Ps	P	Ps	P	Ps
Promedio por período	2,94	3,48	2,95	3,20	4,73	4,56	11,35	9,09
Desviación por período	0,65	0,88	0,28	0,31	0,22	0,21	0,76	0,85
Promedio población	3,17		3,05		4,65		10,38	
Desviación población	0,74		0,29		0,22		0,80	
H°	-0,31	0,42	-0,36	0,49	0,34	-0,45	1,21	-1,62

P (de 17 a 78 días postparto); Ps (de 110 a 153 días postparto) Valores obtenidos de los promedios y desviación para cada uno de los días evaluados.

en animales mestizos Holstein x Guzerá; por Pimenta Filho y col. [14] y Deresz [3] en animales Holstein x Cebú. El perfil para grasa se encontró dentro de los límites de confianza, con variaciones normales correspondientes a las características individuales para cada animal [4]. El promedio obtenido para grasa, del día 17 al 78 fue de  $2,94 \pm 0,65$  y del día 110 al 153 de  $3,48 \pm 0,88$ , valores considerados normales para esta fase de la lactación.

Los valores detectados para proteínas de leche por animal se encontraron dentro de los parámetros normales cuando se compararon con los de referencia para vacas lecheras [3, 7]. El promedio de proteína de leche después del parto, del día 17 al 78 fue de  $2,95 \pm 0,28$  y del día 110 al 153 de  $3,20 \pm 0,31$ , valores considerados normales. En esta investigación, los valores fueron bajos hasta el día 78 de la lactación y semejantes o mayores después del día 110, cuando se compararon con los obtenidos por Madalena y col. [9]. Los resultados obtenidos por Pimenta Filho y col. [14] y Deresz [3] son mayores que los de la presente investigación, al ser comparados con los encontrados hasta el día 78 y semejantes a los hallados después de los 110 días, a pesar de que Pimenta Filho y col. [14] y Deresz [3], no hacen referencia al momento de la lactación en que fueron obtenidas sus muestras de leche.

Los valores bajos obtenidos en la presente investigación, para grasa y proteína de leche en vacas mestizas Holstein-Cebú, se asemejan a los resultados de Teodoro y col. [22], quienes citan que el bajo valor de esos componentes en la leche de vacas mestizas puede ser debido a la participación genética, pues en la medida que aumenta el porcentaje de sangre de la raza Holstein, disminuye el contenido de grasa y proteína de la leche.

Los valores encontrados para lactosa por animal, se encuentran dentro de lo considerado normal, al ser comparados con los de referencia [3, 7]. El promedio del día 17 al 78 fue mayor al obtenido entre los días 110 al 153, de  $4,73 \pm 0,22$  y  $4,56 \pm 0,21$ , respectivamente. Al evaluar la distribución de los promedios obtenidos por días se encontró que los mismos fueron mayores hasta el día 78, con una disminución a los 130 y 153 días, siendo considerado normal [4]. Este componente presentó menor variación, confirmando que la lactosa es el componente de la leche menos sensible a los cambios en la dieta [4].

Los valores de sólidos totales obtenidos por animal, se encuentran por debajo de los considerados normales citados en la literatura [3, 7]. El promedio obtenido del día 17 al 78 de lactación fue mayor que del día 110 al 153, de  $11,35 \pm 0,76$  y  $9,09 \pm 0,85$ , respectivamente, más bajos a partir de los 110 días probablemente debido a la mayor producción de leche en este período, por la mayor disponibilidad de forrajes nuevos, propios de la época de lluvia, período cuando fueron obtenidas las muestras del día 110 al 153. Los resultados de la presente investigación son bajos en comparación a los obtenidos por Deresz [3].

## CONCLUSIONES

Hay una correlación entre los resultados del examen clínico de la glándula mamaria, la prueba de California y el conteo celular somático con el apareamiento de problemas clínicos en la glándula mamaria. El conteo celular somático es adecuado en el monitoreo de la condición clínica de la glándula mamaria, así como de la calidad de la leche. La composición química de la leche varía, a lo largo de la lactación entre los días 17 al 153 después del parto, semejante a lo citado para animales puros de elevada producción.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CONTRERAS, J.A. Mastitis bovina. **Enfermedades de los bovinos. Diagnóstico, tratamiento, control.** 2ª Ed. Impreso en talleres de Full Color Representaciones. Barquisimeto, Edo. Lara, Venezuela. 859 pp. 2000.
- [2] DAIRY TEAM EXTENSION. California Mastitis Test (CMT). 1999. University of Wisconsin Department of Dairy Science Milk Quality Resource. On Line: <http://www.uwex.edu/milquality/index.htm>. 24/10/2002.
- [3] DERESZ, F. Produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu em pastagens de capim Elefante, manejadas em sistema rotativo com e sem suplementação durante a época das chuvas. **Rev. Bra. Zoot.** 30(1): 197-204. 2001.
- [4] FONSECA, F.A. Composição do Leite. **Fisiologia da Lactação.** Universidade Federal de Viçosa. Centro de Ciências Agrárias. 137 pp. 1985.
- [5] GILSON, W. Interpreting and Using Mastitis Screening Test. 1995. The University of Georgia, College of Agricultural & Environmental Sciences. On Line: <http://www.ces.uga.edu/pubcd/b913-w.htm>. 19/08/2002.
- [6] GODKIN, A. Qualidade do leite ao redor do mundo: O papel da CCS. In: **II Simpósio Internacional sobre Qualidade do Leite. I Encontro Anual do Conselho Brasileiro de Qualidade do Leite.** 8 a 11 de novembro, Curitiba, Paraná, Brasil. 104 pp. 2000.
- [7] HURLEY, W.L. Milk Composition. 2002. Department of Animal Sciences, University of Illinois Urbana-Champaign. On Line: <http://classes.aces.uiuc.edu/AnSci308/milkcomp.html>. 27/08/2002.
- [8] KENNELLY, J.J. The untapped potential to alter the composition of milk by dietary means. **Adv. in Dairy Tech.** 5:105-124. 1993.
- [9] MADALENA, F.E.; LEMOS, A.M.; TEODORO, R.L.; BARBOSA, R.T.; MONTEIRO, J.B.N. Dairy production and reproduction in Holstein-Friesian and Guzerá crosses. **J. Dairy Sci.** 73 (7):1872-1886. 1990.

- [10] MELLEMBERGER, R. California Mastitis Test (CMT). An Invaluable Tool for Managing Mastitis. 2001. University of Wisconsin Department of Dairy Science Milk Quality Resource. On Line: <http://www.uwex.edu/milkquality/dairy-farm/cmtposter/californiamastitistest.pdf>. 24/10/2002.
- [11] MICROSOFT EXCEL. 2000 Premium. Analytical Software for Windows. 2000.
- [12] MUNDIM, A.V. Células somáticas no leite de vacas mestiças Holstein de terceira lactação. Belo Horizonte: UFMG - Escola de Veterinária. **Dissertação, Mestrado**. 73 pp. 1998.
- [13] PHILPOT, W.N. Metas en el manejo de la Mastitis. **Manejo de la mastitis clínica y subclínica**. Babson Bross Co. 72 pp. 1980.
- [14] PIMENTA F., E.C.; ALVES, M.J.; QUEIROGA, R. de C. Avaliação da composição do leite de vacas Guzerá, Sindi e mestiças Holando-Zebu no semi-árido da Paraíba. In: **Anais da XXXIII reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Fortaleza, 21 a 26 de julho. 1:77-79. 1996.
- [15] ROWLANDS, G.J.; POCOCK, R.M. Statistical basis of the Compton metabolic profile test. **Vet. Rec.** 98:333-338. 1976.
- [16] RICE, D.N. Using the California Mastitis Test (CMT) to Detect Subclinical Mastitis. 1997. A University of Nebraska. NebGuide publication. On Line: <http://www.ianr.unl.edu/pubs/dairy/g556.htm>. 20/08/2002.
- [17] ROSENBERGER, G. Udder. **Clinical examination of cattle**. Verlag Paul Parey, Berlin: W. B. Saunders Company, Philadelphia. 453 pp. 1979.
- [18] SAMPAIO, I.B.M. Distribuição de freqüência. **Estatística aplicada à experimentação animal**. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia. 221 pp. 1998.
- [19] SHEARER, J.K.; HARMON, R.J. Mastitis in heifers. Update on bovine mastitis. **Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.** 9 (4):583-595. 1993.
- [20] SISTEMA PARA ANÁLISES ESTATÍSTICAS E GENÉTICAS (SAEG). Versión 8.0, Fundação Arthur Bernardes - Universidade Federal de Viçosa, 2000.
- [21] STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE (SAS). User's Guide Statistics. Versión 8, Carry NC. 1995.
- [22] TEODORO, R.L.; LEMOS, A.; MADALENA, F.E.; BARBOSA, R.T.; MONTEIRO, J.B.N. Conteúdo de gordura e proteína do leite de cruzamentos de HVB x Guzerá. In: **Anais da XXVI reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Porto Alegre 23 a 27 de julho. 323 pp. 1989.