

EFFECTO DE LA MASTITIS CLINICA Y SUBCLINICA SOBRE LA PRODUCCION Y CALIDAD LACTEA

Carlos Pedraza G.

INTRODUCCION

Se reconoce a la mastitis bovina como una de las más importantes enfermedades que afectan la producción lechera.

Numerosos estudios realizados en diversos países, bajo diferentes condiciones ambientales, razas y manejos han concluido lo mismo: las vacas disminuyen la producción en diferente magnitud, dependiendo de la intensidad con que se manifiesta la enfermedad. Sin embargo, conjuntamente con la menor producción, se observa una menor calidad del producto generado, significando este último punto severas pérdidas para las industrias lecheras. Esta situación en definitiva, afecta directamente a la población consumidora, que ve disminuida la calidad del producto que adquiere.

El principal objetivo del presente capítulo es demostrar científicamente el efecto depresor que provoca la mastitis clínica y subclínica, a la vez que señalar la metodología más apropiada para su diagnóstico. Se pretende también señalar algunas pautas para su control masivo y sistemático que conduzcan en definitiva a un mejor nivel sanitario de la glándula mamaria.

MASTITIS CLINICA

El cuadro de mastitis es corrientemente provocado por una infección bacteriana de la ubre. Los agentes bacterianos patógenos producen toxinas que irritan los tejidos secretorios de la glándula mamaria. Las cé

lulas somáticas (leucocitos polimorfos nucleares y células secretoras) son liberados como una reacción del organismo para controlar los agentes irritantes. El cuadro patológico que se desarrolla se denomina mastitis, provocando cambios físicos y químicos en la leche, con síntomas clínicos o sin ellos. La mastitis clínica es fácilmente reconocida por la hinchazón y dolor y aumento de la sensibilidad del cuarto afectado, además de los evidentes cambios organolépticos que experimenta la leche. La frecuencia de este tipo de enfermedad no debe sobrepasar el 2-3% de las vacas de un rebaño en un mismo instante.

Existen numerosos estudios que cuantifican las pérdidas provocadas por la mastitis, en su forma clínica y subclínica (Janzen, 1979), sin embargo sólo uno ha sido realizado por Lucey y Rowlands (1984), con el objeto de observar el efecto de la enfermedad sobre la curva láctea.

Un interesante aporte ha constituido la metodología utilizada por dichos autores para analizar el efecto de la mastitis clínica sobre la producción láctea. Esta nueva posibilidad de análisis está basada en el uso del modelo propuesto por Wood (1967) para el ajuste de la curva de producción láctea. A través de esta función es posible describir matemáticamente la evolución productiva de lactancias provenientes de animales sanos y enfermos, pudiéndose establecer diferencias en la producción total. Adicionalmente permite conocer otros parámetros de finitorios de la curva de producción tales como el día y la cantidad máxima de producción, la persistencia, permitiendo en conjunto una me jor cuantificación del efecto de esta patología sobre la producción.

Experiencias desarrolladas durante un período de 10 años en la Estación Experimental La Platina, han permitido detectar los resultados señalados en los Cuadros y Figuras 1 y 2. En estos se aprecia una notoria disminución productiva de los animales afectados, llegando en las vacas a un promedio de 13,4% de menor producción, que significó 701 lt menos en lactancias de 5.194 lt.

Cuadro 1. Parámetros de la curva de leche y comparación entre vacas sanas y sin mastitis clínica.

Epoca	Mastitis clínica	Producción a 330 d	Diferencia en litros	% pérdida	Días de máxima producción	Producción máxima	% declinación mensual
Verano	Sin	5.005			41	21,20	5,74
	Con	4.861	-144 N.S.	2,87	38	22,50	7,04
Otoño	Sin	5,284			51	22,20	6,02
	Con	4.368	-916**	17,33	39	21,97	8,22
Invierno	Sin	5.412			41	24,09	6,50
	Con	4.661	-751**	13,87	36	23,80	8,14
Primavera	Sin	5.075			30	22,00	5,71
	Con	4.079	-996**	19,62	44	20,00	8,46

** Diferencia significativa al P 0,01, prueba de T.

Fuente: Pedraza, 1989.

Cuadro 2. Parámetros de la curva de leche en vaquillas.

	Producción a 300 d	Diferencia en litros	% pérdida	Días de máxima producción	Producción máxima	% declinación mensual
Vaquillas sin mastitis	4.639			62	18,92	5,65
		749**	16			
Vaquillas con mastitis	3.890			64	16,90	7,05

** Diferencia significativa al P 0,01, prueba de T.

Fuente: Pedraza, 1989.

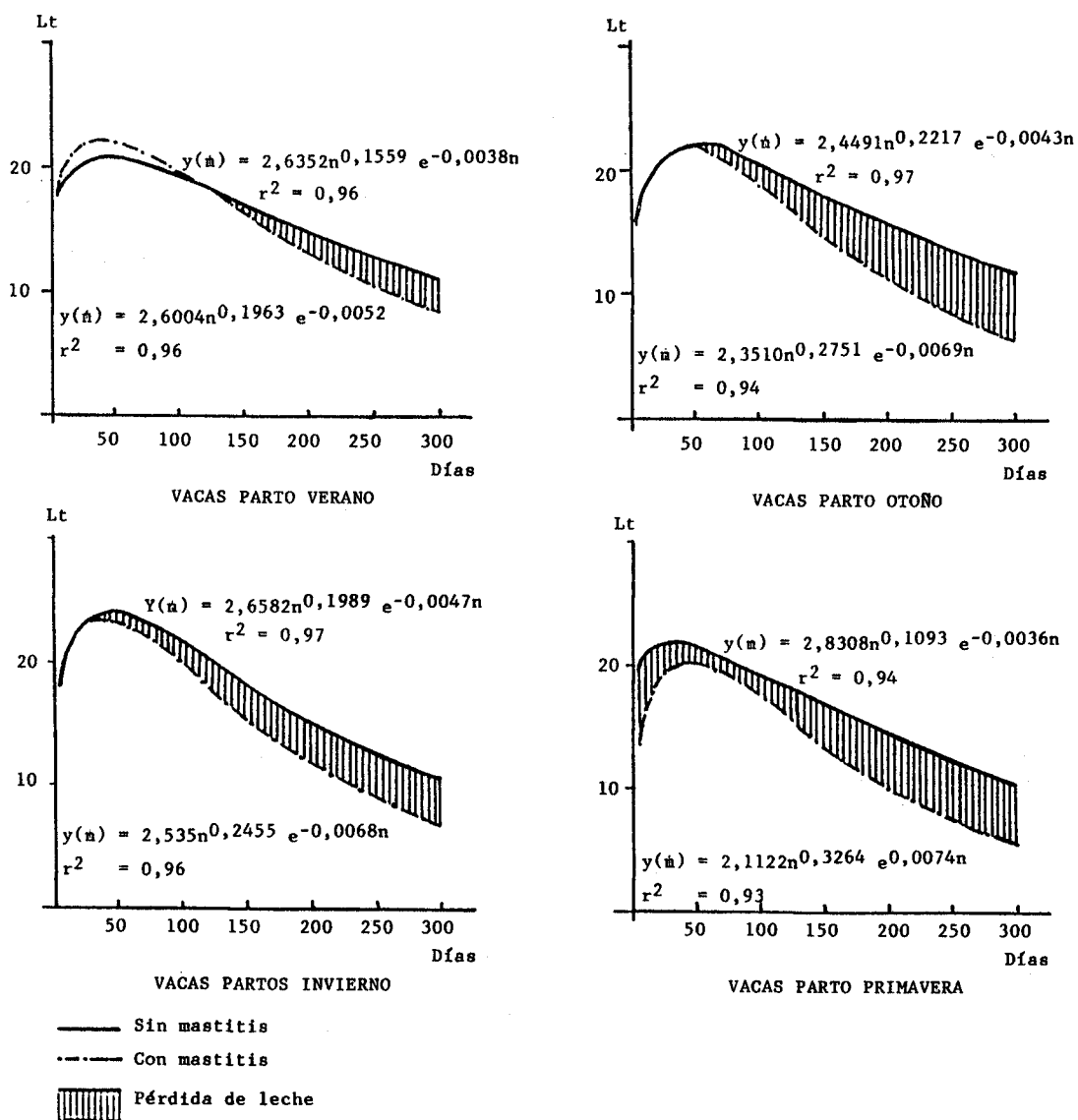


Figura 1. Efecto de la mastitis clínica sobre la producción de leche, en diferentes épocas del año.

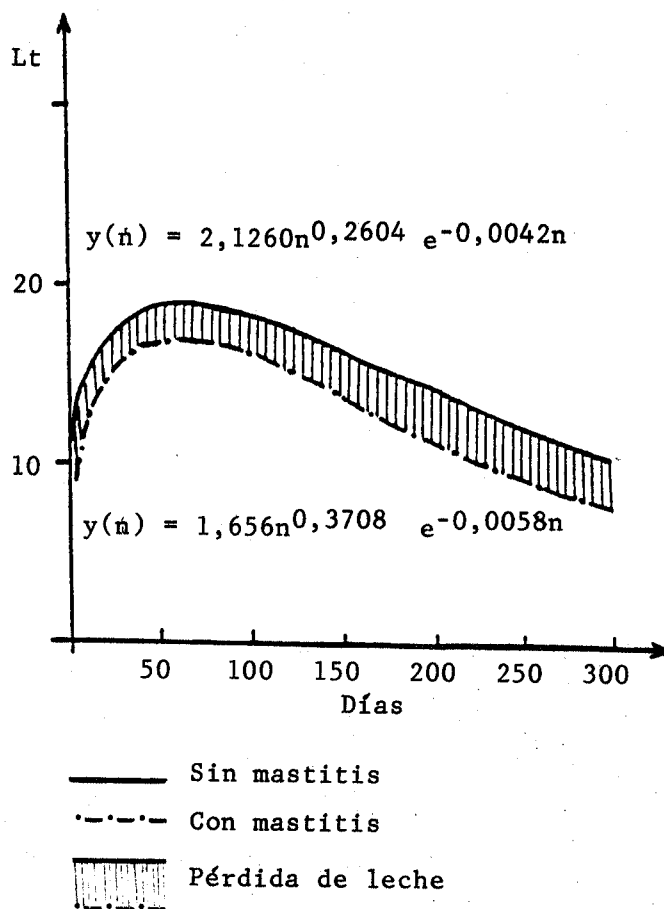


Figura 2. Efecto de la mastitis clínica en vaquillas.

En vaquillas el porcentaje de pérdida resultó levemente mayor (16%), equivalente a 749 lt. Tanto en vacas como en vaquillas, el porcentaje de declinación de la curva de leche es mayor en las enfermas. Este efecto depresor posterior al cuadro patológico, está medido en animales que reciben adecuado tratamiento médico y que recuperan el cuarto enfermo. Podría suponerse entonces, que las pérdidas pueden ser aún superiores si es que el plantel no efectúa un eficiente control de los casos clínicos.

La pérdida por concepto de mastitis clínica (MC) se extiende a la lactancia siguiente (Cuadro 3 y 4), donde queda de manifiesto una tendencia significativa hacia una menor producción en aquellos animales que tuvieron la enfermedad, En vacas la disminución fue de 2,15% (equivalente a 120 lt) para aquellas que habían presentado una mastitis clínica en su lactancia anterior, respecto de las vacas con lactancias sin mastitis (Cuadro 3).

Las vaquillas que siempre estuvieron sanas en este estudio, tuvieron un alza natural, al pasar de la primera a la segunda lactancia, de 417 lt equivalente a un 8,2%. En las que tuvieron mastitis el alza fue de un 20,2%, equivalente a 988 lt. Sin embargo, a pesar de la gran capacidad de recuperación de los tejidos de la glándula mamaria que permite una recuperación productiva, el nivel alcanzado en la segunda lactancia en los animales que presentaron mastitis no alcanza el nivel de los sanos.

En vacas se aprecia un comportamiento similar, es decir, se registran cambios productivos entre lactancias sucesivas, valor que en promedio significó un 6,5% de alza para las vacas que siempre estuvieron sanas y un 17,3% de alza para aquellas que habían presentado MC en su lactancia anterior. En ambos casos, tanto en vaquillas como en vacas, los porcentajes de alza en la producción son mayores en los animales que enfermaron; esta aparente contradicción tiene base en los siguientes hechos: se trata de una recuperación de un(os) cuarto(s) de una ubre, cuyo nivel productivo llega a valores muy bajos, mientras se desarrolla la enfermedad, posibilitando entonces una enorme diferencia en producción, consecuencia de la recuperación, lo que en porcentaje representa una cifra mayor. Para poder en definitiva precisar si la recuperación productiva observada es consecuencia principalmente de la mejoría del cuarto afectado o bien una compensación lograda al aumentar la capacidad productiva de los cuartos sanos, se debería tener mediciones individuales de los cuartos.

Cuadro 3. Efecto de la mastitis clínica sobre la lactancia siguiente en vacas.

Mastitis en lactancia anterior	Producción a 300 d	Diferencia en litros	Días de máxima producción	Producción máxima	% de declinación mensual
Sin	5.558		48	23,00	5,20
		120*			
con	5.438		53	23,00	5,81

* Diferencia significativa $P \leq 0,05$). Prueba de T.

Fuente: Pedraza, 1989.

Cuadro 4. Parámetros de la curva de leche en vaquillas sanas versus vaquillas que tuvieron mastitis en la lactancia anterior.

	Producción a 300 d	Diferencia en litros	Días de máxima producción	Producción máxima	% de declinación mensual
Sanas en lactancia anterior	5.056		58	20,32	5,18
		178*			
Con mastitis en lactancia anterior	4.878		59	21,00	5,81

* Diferencia significativa $P \leq 0,05$. Prueba de T.

Fuente: Pedraza, 1989.

El momento en que ocurre la enfermedad dentro de la lactancia, también tiene significado en los niveles de producción, así en el presente trabajo se pudo observar que si la MC ocurre dentro de los primeros 100 días de producción, los animales se afectan más que si la patología ataca después (Cuadros 5 y 6).

En el estudio, los agentes patógenos más frecuentes, aislados en las muestras de leche de las vacas con MC fueron 55% de los casos provocados por **Stafilococcus aureus**; **Streptococcus agalactiae** 25%; **Streptococcus dysgalactiae** 2%; **Streptococcus uberis** 9% y **Corynebacterium bovis** 9%.

No se requiere de cálculos económicos muy complicados para apreciar la evidente importancia que tiene el tratamiento oportuno y eficaz de la MC, sabiéndose ahora con mayor precisión el exacto nivel de las pérdidas en los volúmenes de producción de aquellas que la producen.

MASTITIS SUBCLINICA

La forma de mastitis de mayor prevalencia es la mastitis subclínica. Existen alrededor de 15 a 40 casos de mastitis subclínica por cada caso de mastitis clínica.

El efecto de la mastitis subclínica se traduce en destrucción de células secretoras de leche y por lo tanto se reduce la producción láctea.

PRINCIPALES METODOS DE DIAGNOSTICO

California Mastitis Test (CMT)

El más utilizado en el país por posibilidad de aplicarlo en terreno. El método está basado en la reacción entre el detergente y el material nuclear de las células presentes en la leche. Según la intensi

Cuadro 5. Efecto del momento en que ocurre la mastitis dentro de la curva de lactancia en vacas con 2 o más partos.

Ocurrencia de la mastitis	Producción a 300 d	Diferencia en litros	Días de máxima producción	Producción máxima	% de declinación mensual
-100	4.742	178	33	20,63	5,84
+100	4.920		38	21,95	6,41

Fuente: Pedraza, 1989.

Cuadro 6. Efecto del momento en que ocurre la mastitis dentro de la curva de lactancia de vaquillas.

Identificación	Producción a 300 d	Diferencia en litros	Días de máxima producción	Producción máxima	% de declinación mensual
-100	4.962	194	23,00	42	7,18
+100	5.156		23,89	28	6,57

Fuente: Pedraza, 1989.

dad en la formación del gel, el test puede ser valorado como: 0, trazas, 1, 2, y 3. Este es un método indirecto de detección de células somáticas. Numerosos estudios determinaron correlaciones y regresiones entre el CMT y el recuento objetivo de células somáticas. Encontrádose valores de concentraciones de células somáticas de 100.000 cel./ml para CMT cero; 300.000 cel./ml para grado trazas; 900.000 para CMT₁; 2.700.000 para CMT₂ y 8.000.000 para CMT₃.

Se piensa que algunas proteínas de la leche pudieran contribuir en la formación de viscosidad además del DNA de las células, lo cual haría perder precisión al método.

Otros métodos para la detección de mastitis subclínica es el Wiscon sin Mastitis Test y el White Side, ambos métodos muy poco utilizados en el país.

Rolling Ball Visconsimeter

Base del test: un agente surfactante (Shell Teepol AB6 o AB610) es agregado a la leche provocando la lisis de las células y la formación de un gel. Esta reacción provoca una alta viscosidad en la leche con un alto contenido de células somáticas. El reactivo es agregado a la leche y la muestra se vacía a través de un embudo y por gravedad alimenta hasta llenar un tubo de vidrio de precisión que tiene una bola de acero inoxidable.

El tubo se inclina en 45°, permitiendo que la bola avance en el interior del tubo. La distancia que la bola viaja a través de la muestra indica la viscosidad. El contenido de células somáticas está inversamente relacionado con la viscosidad de la muestra y un recuento nominal celular se obtiene por lectura de una escala impresa en el instrumento.

Determinación de la conductividad eléctrica en leche

Considerando que la mastitis provoca severos cambios en la concentración de sodio y cloro de la leche afectada, se han desarrollado métodos de diagnóstico que utilizan estas variaciones químicas. Al utilizar la conductividad eléctrica como parámetro definitorio, se comprueba que la leche proveniente de cuartos enfermos presenta una conductividad aumentada, lo que se utiliza para el desarrollo de dispositivos premunidos de luces indicadores. En términos generales, son métodos poco precisos, su mayor mérito es la rapidez de diagnóstico.

La infección de un cuarto provoca daño en los tejidos y cambios en la composición de la leche. Normalmente existe un equilibrio o balance osmótico entre sangre y leche en las células secretoras de la glándula mamaria. Como el tejido está dañado por bacterias, la lactosa se presenta disminuida en concentración, y también una parte es incorporada al torrente sanguíneo; con el objeto de mantener la presión osmótica se incrementan las sales (cloruros) pasando desde la sangre hacia la leche.

Por esta razón la leche proveniente de cuartos infectados posee un alto contenido de cloruro, los cuales provocan un incremento en la conductividad de la leche, que es función del número de iones en la leche.

METODO DE LABORATORIO

Probablemente el método más seguro para el diagnóstico de mastitis es determinar el agente patógeno actuante. Sin embargo, es un método caro y poco práctico, ya que requiere muestras especiales y un tiempo de cultivo, aislamiento, identificación y recuento para lo cual es necesario disponer de instalaciones y personal especializados.

Determinando el contenido de lactosa, se pensó obtener un test ade cuado para medir el grado de mastitis. Atendiendo a que el nivel de síntesis de este sustituyente lácteo se ve disminuido en las glándulas enfermas. Sin embargo, la variación experimentada en el contenido de lactosa es relativamente pequeña, máxima aún, si se toma una muestra compuesta de leche proveniente de los cuatro cuartos de la vaca, en di cho caso se diluye el efecto y la medición se torna más imprecisa aún.

Recuento celular

El recuento celular es sin duda el más utilizado y el de mayor pre cisión entre los métodos desarrollados para la detección de mastitis.

En una ubre normal, las células epiteliales son eliminadas de la cisterna y conductos lactíferos. Por lo tanto, es normal encontrar cé lulas somáticas en leche, pero en concentraciones bajas (100.000 cel/ml). Cuando una inflamación ocurre, glóbulos blancos, leucocitos, son excretados hacia la leche. Entonces la cantidad total de células, se incrementará pudiendo alcanzar cifras de varios millones. El recuento de células somáticas es el más sensitivo método para el diagnóstico de la mastitis.

Otros métodos indirectos para efectuar determinación de células so máticas. Uno de ellos es el método del ATP, consistente en el determi nación del Adenosin Trifosfato, mediante la enzima luciferin-lucifera-sa, sistema enzimático que permite evaluar la presencia de este compues to en células vivas.

Otro método indirecto es el de la "membrana filtro" que permite la separación de células y la determinación del DNA, a través de la agrega ción de difenilamina o Indol se genera solución que valorada a través de espectrofotometría permite correlacionar la densidad óptica de la lectura con mayores o menores contenidos de DNA, que a su vez represen

tan mayores concentraciones de células somáticas.

Los dos métodos anteriormente citados tienen la desventaja de ser caros.

El método de referencia y oficial para la detección de células somáticas en leche es el "Recuento Microscópico Directo ". Su principal restricción es la lentitud con que se puede obtener la información. Sin embargo la precisión es su principal características, considerádo se por este concepto el método de referencia, que permitirá la calibración de equipos electrónicos y la elaboración de regresiones o curvas de ajustes con los otros métodos anteriormente mencionados.

Microscopía fluorescente

El mejor método actualmente disponible para la detección de células somáticas, es el que utiliza la microscopía fluorescente. Para tales efectos se utiliza el bromuro de etidio que reacciona con los ácidos nucleicos de las células presentes desarrollando un complejo, que emita luz fluorescente. Se desarrolló un instrumento, el Fossomatic, que emplea una técnica microscópica automatizada (Figura 3).

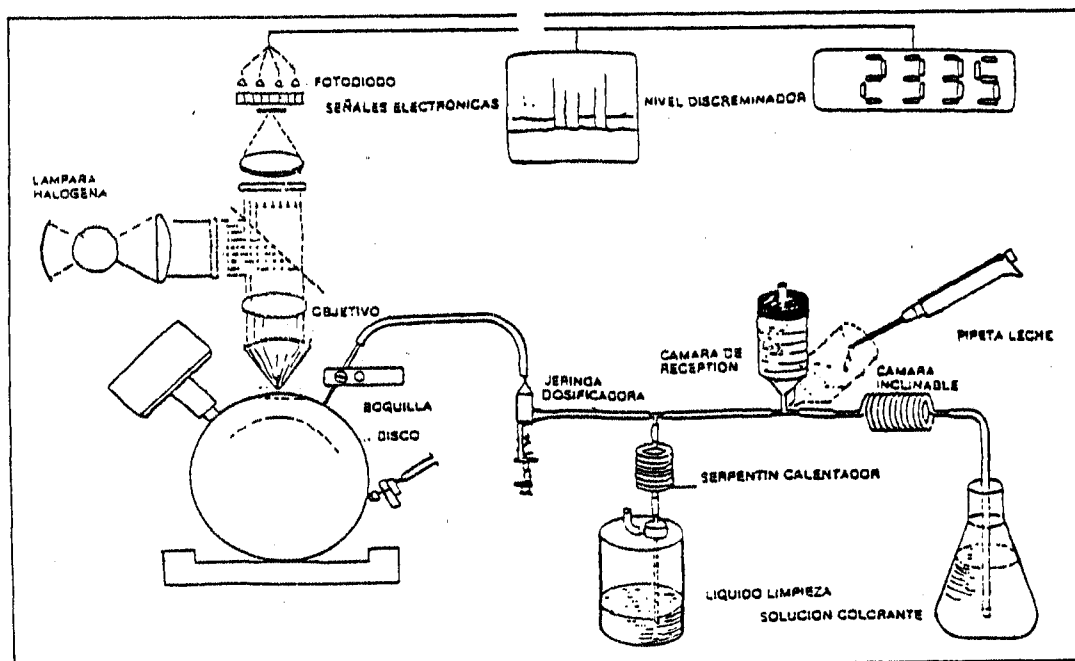


Figura 3. Esquema de funcionamiento del Fossomatic.

El principio del funcionamiento del instrumento se ha denominado recuento fluoro-opto-electrónico de células. La principal característica es que sólo las células somáticas emitirán una potente fluorescencia, eliminando la influencia de cualquier otro componente de la leche o de partículas extrañas.

El otro sistema electrónico de recuento de células, es el Coulter Counter. Corresponde éste, más bien a un detector de partículas, consistente en una unidad detectora una bomba de vacío, un microscopio, y una unidad electrónica sensible. El detector consiste en un orificio a través del cual pasa la leche. La conductividad electrónica se reduce cada vez que una célula pasa, siendo detectada y registrada por la unidad sensible que efectúa el recuento. Previo a la lectura la le

che debe ser mezclada con formalina y posteriormente con reactivos que permitan la disolución de los glóbulos grasos y de células somáticas que pudieran encontrarse aglomeradas. Las células son entonces contadas por el instrumento, asumiendo que no hay otras partículas o burbujas de aire presente en la solución.

IMPORTANCIA DEL RECUENTO CELULAR DE LA LECHE Y SU EFECTO SOBRE LA PRODUCCION Y CALIDAD LACTEA

Uno de los sistemas más eficiente para lograr un rápido progreso tanto en la calidad como en la cantidad de leche producida, es utilizar el "Control lechero". En Estados Unidos el DHIA (Dairy Herd Improvement Association) es el organismo que se encarga del control lechero. Su acción organizada ha permitido poner a disposición de los ganaderos la información necesaria para una eficiente selección de los rebaños, todo lo cual ha permitido un progreso genético que se ha traducido en la obtención de animales cada día mejor dotados física y productivamente.

El recuento electrónico de células ha sido incorporado al control lechero del DHIA, habiéndose transformado en una poderosa herramienta para el diagnóstico y control de la mastitis.

En Chile, los sistemas de control lechero vigentes miden básicamente la producción o volumen de leche y su contenido de materia grasa, fuera de todos los antecedentes de indentificación que permiten el manejo reproductivo y el cálculo de algunos otros índices de utilidad práctica.

El ideal sería implantar un sistema de control con caracter nacional, que aprovechara la muestra de leche obtenida para la determinación de materia grasa, para determinar una serie de otros parámetros entre los cuales se podrían destacar: sólidos totales, proteínas, lactosa y células somáticas.

De esta forma, de cada vaca se tiene manualmente una completa información de como evoluciona su nivel productivo y las característi-cas composicionales de la leche, así como también el nivel de mastitis subclínica. Naturalmente que si se logra una amplia cobertura en los rebaños lecheros del país, se podrán extraer relevantes conclusiones en el campo genético, sanitario y productivo.

En el Cuadro 7 se presenta el resultado de 33 lecherías del estado de Virginia, USA, por un período de tres años.

Cuadro 7. Relación entre recuento de células somáticas y status bacteriano de infección

Recuento de <u>cé</u> lulas somáticas (miles/ml)		% de vacas	STATUS BACTERIANO		
			Negativas	Patógenos ¹ mayores	Patógenos ² menores
Bajo	100	37	62,2	5,9	32
100	200	20	39,0	11,7	49
200	300	12	33,4	17,3	49
300	400	8	31,0	18,0	50
400	500	6	26,2	23,5	50
500	700	7	27,1	24,9	45
700	1.000	6	24,2	27,6	43

¹ Patógenos mayores: Staphylococcus aureus, streptococcus agalactiae, otros Streptococci (uberis, dysgalactiae) y coli formes.

² Patógenos menores: Staphylococcus epidermidis y Corynebacterium bovis.

Fuente: Jones, 1984.

Recuento de células somáticas (RCS) bajo 50.000/ml fueron comunes, un 37% de estos fueron de 100.000/ml. Un 57% se ubicó bajo los 200.000/ml y un 77% bajo los 400.000/ml. Cada vaca en leche de los rebaños estudiados se le extrajo muestra de leche para cultivo bacteriológico, cada tres meses. Cuando el RCS excedía las 100.000/ml, el porcentaje de vaca infestadas con gérmenes patógenos mayores o menores, se incrementó. Los antecedentes del Cuadro 7, muestran que vacas con recuentos bajo 100.000/ml produjeron más leche y tuvieron menos infecciones provocadas por gérmenes patógenos mayores. Recuentos que excedían los 400.000/ml pueden indicar serias infecciones.

El Cuadro 8 se elaboró con información proveniente de 140.000 vacas de un estado del este USA, a partir de un solo muestreo realizado por el DHIA.

Cuadro 8. Recuento de células somáticas en 140.000 vacas y distribución de animales según nivel de producción observado.

Células somáticas (cel./ml) x 1.000	Vacas (%)	Promedio producción leche (kg/día)
0 - 17	7	28,0
18 - 35	11	26,0
36 - 70	18	24,5
71 - 141	22	22,8
142 - 282	18	21,6
283 - 565	12	21,0
566 - 1.130	8	21,2
1.131 - 2.261	5	21,2
2.262 ó más	3	19,5

Fuente: Jones, 1984.

Se puede apreciar una clara tendencia entre aumento en los recuentos de células somáticas y disminución en el nivel productivo. Llama la atención que más del 50% de la masa de vacas se encuentra bajo los 150.000 cel./ml, situación muy diferentes a lo que preliminarmente se ha detectado en Chile. Donde muestreos realizados a nivel predial y en recepción de plantas lecheras han encontrado cifras del orden de las 800.000 - 1.000.000 cel./ml-

Con el fin de facilitar el manejo de la información que se puede extraer del control lechero en la parte de recuento de células, el DHIA ha elaborado un "SCORE" (Cuadro 9), su valor va de 0-9 se puede apreciar claramente la enorme diferencia productiva entre animales con bajo o alto recuento celular. En las vaquillas la diferencia es de 20,3% de menor producción y en vacas, esta cifra es 25,5%.

Cuadro 9. Relación entre recuento de células somáticas, el "score" o escala de puntaje del DHIA y la producción de leche en 34 rebaños lecheros en Virginia, USA.

Recuento de células somáticas (cel./ml) x 1.000	DHIA (score) (puntaje)	Producción diaria (kg)	
		Primera lactancia	Dos o más lactancias
0 - 17	0	22,9	29,98
18 - 34	1	22,72	28,39
35 - 70	2	22,41	27,76
71 - 140	3	22,23	27,18
141 - 282	4	21,91	26,68
283 - 565	5	21,64	26,01
566 - 1.130	6	21,24	25,20
1.131 - 2.262	7	20,52	24,39
2.263 - 4.525	8	19,84	23,40
4.526 o más	9	18,85	22,32

Fuente: Jones et al (1984)

El Cuadro 10 muestra la información general que se logra en el control lechero, ordenándose el rebaño según la edad de lactancia. Se puede apreciar que las vaquillas no exceden un "score" de 2,5, de lo contrario podría indicar serías diferencias en el manejo de ordeña, maternidad, etc.

Cuadro 10. Información general según estado de lactancia.

Estado de lactancia (días)		N° de vacas	% del rebaño en ordeña	\bar{x} día producción	\bar{x} de "score"
306 a mayor	Vacas	5	6	12,15	3,2
	Vaquillas	0	-	-	
Entre 200 y 305	Vacas	14	17	18,00	2,3
	Vaquillas	7	9	19,35	2,1
Entre 100 y 199	Vacas	10	12	28,35	2,1
	Vaquillas	6	7	19,35	1,8
Menores que 100	Vacas	24	30	31,95	2,6
	Vaquillas	15	18	24,75	1,3

Existe una clara relación entre el recuento celular por ml y la variación en una serie de componentes lácteos. El cambio se produce a partir de las 100.000 cel./ml, aumentando el cloro, sodio, nitrógeno sérico y disminuyendo la lactosa y la producción total expresada en kg de leche.

LITERATURA RECOMENDADA

- JANZEN, J.J. 1984. Economic losses resulting from mastitis. A review. J. of D. Sc. 55(9): 1151-1161.
- JONES, G.M.; PEARSON, R.E.; CLABAUGH, G.A. and HEALD, C.W. 1984. Relation - ships between somatic cell counts and milk production. J. Dairy Sci. 67:1823.
- JONES, G.M. 1984. Guide lines for using the DHI somatic cell count program. Virginia Coopeative Extensión Service, Dairy Guidelines 404-228, November 1984.
- LUCEY, S. and ROWLANDS, G.J. 1984. The association between chemical mastitis and milk yield in dairy cows. Anim. Prod. 39: 265-175.
- WOOD, P.D.P. 1967. Algebraic model of the lactation curve in cattle. Nature, Lond. 216:164-165.
- PEDRAZA, CARLOS. 1984. Sabe usted evaluar los resultados del CMT? In investigación y Progreso Agropecuario N° 24. p. 62-64.
- PEDRAZA, CARLOS. 1987. Importancia de la mastitis y su contro. Re-vista Holstein de Chile N° 1.
- PEDRAZA, CARLOS., et al. 1977. Efecto de la mastitis subclínica sobre la calidad láctea. Agricultura Técnica 37: 168-174.
- PEDRAZA, CARLOS; DE LA MAZA, EDUARDO; ALEGRIA, GASTON y ZURICH, LAZARO. 1986. Control de mastitis subclínica bovina durante la lactancia, mediante el uso de antibióticos intramamarios. Agricultura Técnica 46(3): 277-282.