

## Registro y Análisis de la Información de Cuentas de Células Somáticas

**Martín Pol**

Veterinario, M. Sc., *Lactodiagnóstico Sur*  
Universidad de Buenos Aires

Las células somáticas son principalmente células de la inflamación que pasan de la sangre a la leche. La causa principal de inflamación en la glándula mamaria es la presencia de microorganismos patógenos. Las células de descamación del epitelio productor de leche también se incluyen dentro de las células somáticas, pero su número es muy bajo y nunca causan una elevación de la cuenta de células somáticas (CCS). Las células somáticas de animales postparto se encuentran elevadas, pero en animales sanos la CCS baja luego de algunos días, en tanto que en animales infectados la CCS se mantiene elevada. Hacia el final de la lactancia, al disminuir la producción láctea, se produce un efecto de concentración aumentando la CCS. Este efecto es más notorio en animales infectado que en animales sanos.

Por lo tanto, las CCS son un indicador del estado de infección de la glándula. Mediante la muestra de Control Lechero (CL), es posible tener información del nivel celular de cada animal en forma mensual. Estos datos son económicos, confiables, repetibles y fáciles de tomar. El objetivo de recopilar estos datos debe ser obtener información que permita, entre otras cosas, monitorear la salud de ubre de distintos grupos de animales, evaluar las medidas de manejo adoptadas, y analizar el impacto de la calidad de leche en la rentabilidad.

Las CCS pueden ser tan bajas como unos pocos miles en algunos animales hasta alrededor de 10.000.000 CS/ml en otros. La pregunta de fondo que tenemos frente a las CCS es qué animales están infectados y que animales no los están. Para responder a esta pregunta es necesario adoptar un punto de corte.

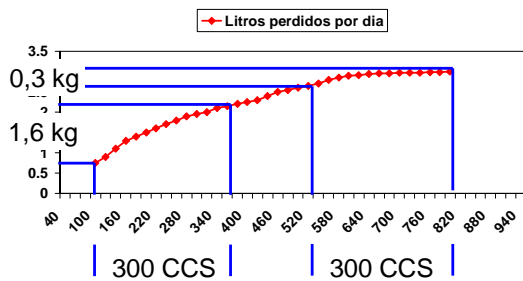
Muchos productores y veterinarios marcan en la lista de CL a las vacas con más de 1.000.000 CS/ml. Este es un punto de corte. Es muy probable que caso todas las vacas con más de 1.000.000 CS/ml estén infectadas. Por lo tanto casi no existen falsos positivos (FP, animales sanos con más de 1 millón de CCS) con este punto de corte. Este punto de corte presenta como negativas a las vacas con menos de 1 millón de CCS. Evidentemente, muchas vacas infectadas tienen una CCS de menos de 1 millón, por lo tanto este punto de corte resulta en muchos falsos negativos (FN, animales infectados con menos de 1 millón de CCS).

Diversos puntos de cortes que balancean la cantidad de FP y FN han sido propuestos por distintos autores (Dohoo y Leslie, 1991; Laevens et al., 1997; Leslie et al., 1997; Schepers et al., 1997; Schukken et al., 2003). Existe consenso que un buen punto de corte es el de 200.000 a 300.000 CS/ml. Se calcula que con 200.000 CS/ml hay un 10% de FP y 25% de FN. Para el resto

de esta presentación se usará este punto de corte.

Es bien conocida la relación inversa que existe entre la CCS y la producción de leche. A medida que aumenta la CCS, aumentan las pérdidas subclínicas de producción (Wilson et al. 1997). Sin embargo, la relación entre CCS y pérdidas subclínicas no es lineal. Es decir, proporcionalmente se pierden muchos más litros por pasar de 200.000 a 500.000 CS/ml (salto de 300.000 CS/ml) que por pasar de 1.000.000 a 1.300.000 CS/ml (también 300.000 CS/ml).

### Relación de CCS y Pérdidas

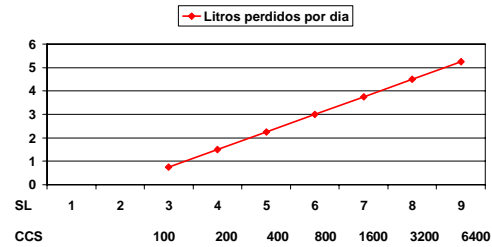


Para hacer que ésta relación sea lineal, es decir que a medida que aumenta una unidad de indicador inflamación aumente una unidad de pérdida subclínica, se desarrolló un score lineal (**SL**) (Shook, 1993). Para los interesados en matemáticas, la conversión se realiza mediante una transformación logarítmica. La fórmula es:

$$SL = \log_2(CCS/100) + 3$$

La relación con las pérdidas es lineal, como se puede ver en el siguiente gráfico.

### Relación de SL y Pérdidas



La relación entre CCS, SL y Pérdidas se resume en la siguiente tabla:

CCS	SL	Pérdidas
50	2	0.00
100	3	0.75
200	4	1.50
400	5	2.25
800	6	3.00
1600	7	3.75
3200	8	4.50

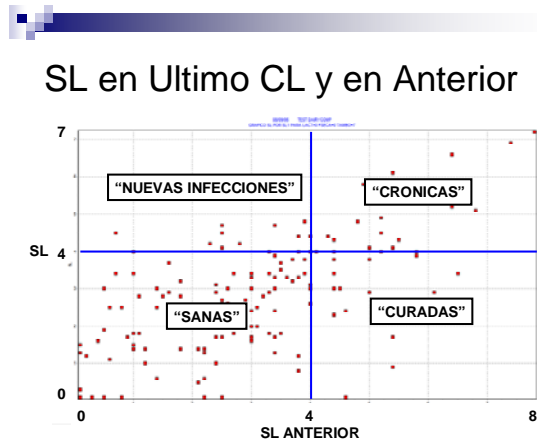
Las CCS o el SL pueden ser usados para monitorear la salud de ubre del rodeo. Se utiliza comúnmente el análisis del SL del último CL versus el SL del penúltimo CL (SL1). Si tomamos a 4 (200.000 CS/ml) como punto de corte para ambos CL, podremos formar 4 grupos de animales:

1. “Sanas”: Animales con SL menor a 4 y SL1 menor a 4.
2. “Crónicas”: Animales con SL mayor a 4 y SL1 mayor a 4
3. “Nuevas Infecciones”: Animales con SL

mayor a 4 y SL1 menor a 4.

4. “Curadas”: Animales con SL menor a 4 y SL1 mayor a 4.

El entrecomillado es debido a que esta clasificación es válida para esta definición (punto de corte = 4), pero la clasificación puede ser distinta si se usara otra definición (por ejemplo resultado de cultivo bacteriológico). Este análisis puede ser resumido en el siguiente gráfico.



El eje de las “X” es el SL1, el de las “Y” es el SL y cada punto representa una vaca. Se considera que la tasa de nuevas infecciones deben ser menor al 10% (Schepers, 1997). Es interesante analizar las características poblacionales de éstas nuevas infecciones (número de lactancia, días en leche [DEL]). La mitad de las vacas con SL1 mayor a 4 debieran tener SL menor a 4 (esto es, curadas). Lógicamente, es deseable tener a la mayoría (>80%) de los animales en el cuadrante inferior izquierdo (sanas). Algunos animales del cuadrante superior derecho pueden ser elegidos para cultivo y tratamiento, según el resultado de cultivo (especialmente si son jóvenes).

El SL al secado (último SL de la lactancia [SLSEC]) y al parto (primer SL de la lactancia siguiente [1SL]) se utilizan para evaluar curas durante el secado. Estas curas serán función del tipo de patógeno, de la terapia de vaca seca y del manejo del periparto y vaca fresca. Es esperable que el 80% de los animales con SLSEC mayor a 4 tengan un 1SL menor a 4. Mas del 90% de las vaquillonas debieran parir con un 1SL menor a 4 (Schukken et al., 2003).

El SL promedio (SLP) puede ser usado para identificar animales con altas CCS persistentes. El SLP es menos sensible que la CCS promedio a las variaciones producidas por algún valor extremadamente alto. Por lo tanto es un indicador más fiel de vacas problema. Comúnmente buscamos vacas con valores superiores a 5 o 6. Estos animales son candidatos a refugio o a cultivo y tratamiento según resultado de cultivo (especialmente si son jóvenes).

Finalmente las CCS pueden ser utilizadas para evaluar la influencia de cada vaca en las CCS del tanque. Las vacas de altas CCS pero que producen poca leche impactan poco en las CCS del tanque. Ponderando la CCS por la cantidad de litros producidos por cada vaca se estima el porcentaje de aporte de cada vaca. DairyComp 305 permite calcular el porcentaje de aporte y estima cuál sería la CCS del tanque si una o más vacas no estuvieran en el mismo. Conjuntamente realiza un cálculo del ingreso económico percibido en cada situación, considerando las bonificaciones a aplicar.

En conclusión, los datos de CCS proveen información de utilidad para el productor y el profesional. El análisis de esta información debe ir mucho mas allá de marcar las vacas con CCS superiores a 1.000.000 CS/ml. El análisis de la

información debe estudiar distintas poblaciones (lactancias, DEL, etc.) y permite identificar a los animales con mayor riesgo de estar infectados. DairyComp 305 es una herramienta flexible y poderosa que permite analizar estos datos en forma ágil y segura.

## Referencias

- Dohoo I.R., Leslie K.E., Evaluation of changes in somatic cell counts as indicators of new intramammary infections, *Prev. Vet. Med.* 10 (1991) 225–237.
- Laevens H., Deluyker H., Schukken Y.H., De Meulenaere L., Vandermeersch R., De Muelenaere E., De Kruif A., Influence of parity and stage of lactation on the somatic cell count in bacteriologically negative dairy cows, *J. Dairy Sci.* 80 (1997) 3219–3226.
- Leslie K.E., Schukken Y.H., Sargeant J., Mitchell M., Inhibitor violations during 10 years in Ontario. Association with Somatic Cell Count reduction program. Report to the Ontario Bureau of Veterinary drugs, 1997.
- Schepers A.J., Lam T.J., Schukken Y.H., Wilmink J.B., Hanekamp W.J., Estimation of variance components for somatic cell counts to determine thresholds for uninfected quarters, *J. Dairy Sci.* 80 (1997) 1833–1840.
- Schukken, Y. H., D. J. Wilson, F. Welcome, L. Tikofski, R. N. Gonzalez (2003) Monitoring udder health and milk quality using somatic cell counts. *Vet. Res* 34: 579-596
- Shook G.E., Genetic improvement of mastitis through selection on somatic cell count, *Vet. Clinics of North America: Food Animal Practice* 9 (1993) 563–581.
- Wilson D.J., Das H.H., Gonzalez R.N., Sears P.M., Association between management practices, dairy herd characteristics, and somatic cell count of bulk tank milk, *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 210 (1997) 1499–1502.