

Programa de control de mastitis

para

vacas lecheras infectadas con

Streptococcus agalactiae

por

John Kirk

Veterinary Medicine Extension, School of Veterinary Medicine

University of California Davis

y

Roger Mellenberger

Department of Animal Science

Michigan State University

Traducido por

María Constanza Córdoba y Matías Fernández

University of Wisconsin, Madison

Introducción

Streptococcus es el nombre genérico de una clase de bacterias capaces de causar mastitis (inflamación de la ubre) en vacas lecheras. *Streptococcus agalactiae* también llamado *Strep. ag.*, es una causa muy común de mastitis subclínica en vacas de leche. Mientras que la prevalencia de las infecciones por *Strep. ag* ha ido reduciéndose debido a los programas de control de mastitis de hoy en día, esta bacteria aun representa una amenaza para todas las fincas lecheras que compran ganado.

Este boletín informativo se focalizará en la fuente de infección de *Strep. ag* dentro del hato lechero, y sugerirá medidas útiles para el control y la prevención de la misma.

¿Donde se puede localizar *Strep. ag.* en la granja?

Las fuentes de infección para *Strep. ag* son las vaquillas y vacas infectadas. *Strep. ag* sobrevive muy poco tiempo afuera de la glándula mamaria, pero puede sobrevivir indefinidamente dentro de la misma. Las vacas infectadas con *Strep. ag* con frecuencia poseen mas de un cuarto mamario infectado.

¿Cómo se establece en el hato una infección estreptocócica?

Comprar vacas o vaquillas infectadas con *Strep. ag* y colocarlas dentro de un hato libre de esta infección puede resultar, en pocos meses, en la ocurrencia de infecciones de un alto porcentaje de vacas del hato. La velocidad de contagio es mayor en un hato que no cuenta con un programa de control o de bioseguridad.

La infección también se puede desarrollar en terneras alojadas en el mismo corral. La glándula mamaria de una ternera se puede infectar con *Strep. ag* cuando la misma es mamada por otra

ternera que estuvo siendo alimentada con leche proveniente de una vaca infectada con *Strep. ag* . La infección puede permanecer indefinidamente en la glándula mamaria de la ternera recién infectada.

Un empleado ordeña vacas en dos establecimientos diferentes. Uno de ellos posee un problema de *Strep. ag* . Este empleado puede, potencialmente, diseminar *Strep. ag* al hato del otro establecimiento durante el ordeño.

¿Cómo se transmiten las infecciones dentro del hato?

Las infecciones se transmiten desde vacas infectadas hacia vacas no infectadas durante el ordeño a través del equipo, de las manos del ordeñador si están contaminadas , y de los elementos empleados para la limpieza de los pezones, como ser trapos o esponjas que se usen para mas de un animal.

¿Cuan extendida esta la infección con *Strep. ag*. dentro del hato y cuan severa es la misma?

No es poco común tener el 50 u 80 por ciento del hato infectado con *Strep. ag*, aunque en general la mayoría de los casos son subclínicos. Normalmente las infecciones con *Strep. ag* son responsables de un pequeño porcentaje de los tratamientos de las mastitis clínicas. Se ha estimado que un productor estaría tratando solamente un caso de mastitis clínica por cada 20 o 40 cuartos o 20 o 40 vacas infectadas con *Strep. ag* .

Considerando la hinchazón de las ubres, los problemas sistémicos de la vaca o la pérdida de cuartos mamarios, las infecciones con *Strep. ag* son en general relativamente leves.

Normalmente las infecciones por *Strep. ag* no resultan en mastitis agudas o en la muerte del animal. Sin embargo, algunos de los cuartos infectados cesaran de producir leche.

¿Que efecto tiene la infección con *Strep. ag.* sobre la producción y la calidad de la leche?

Strep. ag. es considerado una de las causas mas comunes de un recuento de células somáticas del tanque por arriba del valor legal (recuentos superiores a las 750.000 células por mililitro).

Además, algunos recuentos de bacterias en tanque mayores a las 100.000 bacterias también pueden ser adjudicados a las infecciones con *Strep. ag.*

Cualquier causa de mastitis puede elevar el recuento de células somáticas y disminuir la calidad de leche, dado que los sólidos de la leche, como la lactosa y caseína, disminuyen. La producción de leche de una vaca con un cuarto infectado puede disminuir hasta un 40 por ciento sin que la vaca muestre signo alguno de mastitis clínica. Al fin y al cabo, una reducción de la calidad de leche conduce a una pérdida en los ingresos para el productor, dado que el precio de la leche depende de los componentes, haciendo que las bonificaciones se pierdan a medida que aumentan los RCS y los recuentos bacterianos. Las bonificaciones en algunos mercados lácteos pueden ser tanto como 50 a 90 centavos por cada cien libras de leche.

¿Cuales son algunos indicadores de la presencia de *Strep. ag.* en el hato?

- Recuento de células somáticas de leche del tanque o recuento ponderado del DHIA (control lechero) que son consistentemente superiores a 400.000, con recuentos ocasionales que alcanzan las 700.000 células o mas, y solo un 40 a un 60 por ciento del hato cuyo recuento es menor a las 200.000 (puntaje linear del DHI de 4). La tasa de infección mensual se mantendrá en un máximo de sólo un 1 a un 2 % de casos nuevos.

Los casos clínicos serán leves, y los signos principales serán leche anormal y cuartos con una disminución evidente del tamaño.

- Los casos clínicos tendrán poca correlación con el RCS. Habrá muchas vacas con una calificación linear del DHI de 8 o 9 y que no mostraran signos clínicos de mastitis.
- Vaquillas recién paridas con cuartos no funcionales o ciegos.
- Una disminución en la producción de leche del hato, mas allá de las buenas practicas de manejo del mismo.
- Recuentos de bacterias superiores al permitido (100.000) en la leche del tanque, a pesar de que se este procediendo apropiadamente con la higiene y desinfección del equipo de ordeñe y con el mantenimiento de las partes de goma del equipo, con los procedimientos durante el ordeñe y con el enfriado de la leche.
- Buena respuesta al tratamiento (>70%) con penicilina o penicilina sintética de los casos de mastitis clínica.
- Múltiples cuartos con un RCS superior a 1.000.000 o puntaje del TMC de 1 o mas. No es poco común tener cuartos con un RCS superiores a 10.000.000 de células y sin signos clínicos.

Ninguna vaca es inmune a la infección con *Strep. ag* . Las infecciones pueden ocurrir en vacas de cualquier edad y durante cualquier estadio de la lactancia. Sin embargo, el porcentaje de infección usualmente incrementara en vacas mas viejas y en aquellas que tengan mas de 100 días en lactancia. Aproximadamente un 25 a un 33% de las vacas en su primera lactancia, cuando son ordeñadas junto con las vacas mas viejas e infectadas, estarán alrededor de los 305 días en

lactancia también infectadas. Siguiendo con dicho manejo, un 75% o más de las vacas de tercera lactancia o vacas más viejas estarán infectadas con *Strep. ag*. Dado que la mayoría de las infecciones por *Strep. ag* son subclínicas, no habrá signos visuales que ayuden a discernir si un cuarto está infectado con *Strep. ag* o con algún otro organismo causal de mastitis como por ejemplo *Staphylococcus aureus* o algún estreptococo ambiental.

¿Que debo hacer si reconozco en mi hato alguna o todas las situaciones descriptas arriba?

Primero determine si su hato efectivamente tiene un problema de *Strep. ag*. Tome muestras de leche en forma aséptica del 15 por ciento del hato a los fines de proceder con su cultivo (un mínimo de 10 a 20 vacas en lactancia elegidas al azar), o de un mínimo de 20 vacas cuyo RCS sea de 400.000 o más (puntaje lineal de 5). Envíe las muestras a un laboratorio de análisis microbiológico calificado. Puede ser que su veterinario posea las facilidades de laboratorio apropiadas, o sino, puede remitir las muestras al laboratorio de diagnóstico del departamento de sanidad animal estatal o a la cooperativa a la que usted vende la leche. Los costos para realizar los cultivos de las muestras pueden variar de \$5 a \$10 por cultivo, dependiendo del microorganismo causal y del laboratorio.

La leche del tanque también puede ser cultivada a los fines de determinar si *Strep. ag* está presente dentro del hato. El hallazgo de solo algunas colonias de *Strep. ag* en un cultivo de leche del tanque está indicando que existe al menos una vaca infectada dentro del hato, dado que los *Strep. ag* encontrados en el tanque debieron provenir de la glándula mamaria.

¿Que pautas me dan los resultados de los cultivos acerca de un posible problema con *Strep. ag* en el hato?

El aislamiento de *Strep. ag* de un 30 a un 40 por ciento o más de las muestras de leche estaría indicando un problema importante de mastitis subclínica dentro del hato. Cualquier vaca con un RCS mayor a las 200.000 células/ml debe ser considerada infectada. Si el RCS individual de una vaca dio alto (mas de 500.000) pero el cultivo dio negativo a *Strep. ag*. no descarte esta bacteria como el posible microorganismo causal. Al momento de proceder con el cultivo de la leche, puede ser que la mayoría de los *Strep. ag* en el cuarto o glándula mamaria de donde se realizo el cultivo hayan sido destruidos por leucocitos (glóbulos blancos sanguíneos).

Sin embargo, a través del cultivo de varias vacas con un puntaje linear del DHI >4 y al ir cultivando cada infección nueva (un puntaje linear del DHI >4) que se presenta, se ira perfilando la prevalencia verdadera de *Strep. ag* dentro del hato.

Consulte otros boletines informativos dentro de la serie de boletines sobre control de mastitis si las pruebas de laboratorio indican que hay otros microorganismos además de *Strep. ag* . Dichos boletines darán pautas de control para las infecciones causadas por esos microorganismos.

En aquellos hatos adonde haya mastitis causada por varias especies de microorganismos es mejor eliminar primero a *Strep. ag* y luego lidiar con los demás patógenos.

¿Que practicas de manejo debo seguir para corregir el problema de mastitis cuando el agente causal predominante es *Strep. ag*.?

Hay varias opciones para el manejo del hato infectado con *Strep. ag* . La urgencia planteada por cada situación en particular dictara cuan prontamente debe instaurarse un programa de acción.

- 1) **Programa de Emergencia:** Cuando dos de los últimos cuatro RCS del tanque dieron 750.000 o más y el mas alto RCS del tanque fue el resultado de vacas infectadas con *Strep. ag* , se debe comenzar con premura un programa de acción. Considere seguir el programa de acción #1 a los fines de evitar una suspensión de la licencia para vender leche en el mercado.
- 2) **Programa a corto plazo:** Cuando sus últimos RSC del tanque o del DHI estén entre las 200.000 y 300.000 células/ml, y además hay infecciones a *Strep. ag* en el hato, se puede considerar la implementación del programa de acción #2.
- 3) **Programa de Prevención/Control a largo plazo:** Cuando se este interesado en mantener a raya un problema de mastitis y evitar la recurrencia del mismo debe considerarse el programa #3. El mismo debe ser empleado EN COMBINACION con el programa de emergencia o el de a corto plazo.

PROGRAMA DE ACCION DE EMERGENCIA (PROGRAM #1)

Situación tipo: Basándose en pruebas de cultivo, se ve que un 80 por ciento del hato esta infectado con *Strep. ag* . Los últimos tres RSC del tanque dieron en promedio 1.000.000.

Además de todo esto, la producción de leche del hato ha sido aproximadamente de unas 50 libras o menos por vaca por día.

¿Que debo hacer?

Establecer un plan intensivo de erradicación de *Strep. ag* . Este programa incluirá el tratamiento de **todas las vacas** y de **todos los cuartos**. Asuguresé de notificar a su cooperativa láctea acerca de los planes a seguir antes de iniciar el tratamiento. Consulte con su veterinario antes de iniciar

cualquier tratamiento. Añadido a esto, empiece a desarrollar un programa de control de mastitis a largo plazo (vea el programa de acción #3).

DÍA 0 - Deshágase de todas las vacas de cinco años o más (3^{ra} lactancia y mayores) que tengan las siguientes características:

- 1) Cultivos positivos a *Strep. ag.*
- 2) Recuento de células somáticas de 1.600.000 o superiores (o puntaje linear de 7 o más) durante tres meses o más.
- 3) Historia previa de mastitis clínica crónica o recuentos celulares que exceden las 2.000.000.
- 4) Menos de cuatro cuartos funcionales.
- 5) Cuartos con infección clínica que no responden al tratamiento.
- 6) Además considere el estado reproductivo, productivo y/o sanitario de los animales.

Adicionalmente, seque cualquier vaca que este dentro de los 80 días a parir y efectúe la terapia de secado de los cuatro cuartos con un antibiótico de secado disponible en el mercado. Luego del ordeño, efectúe el sellado por inmersión (no use aerosoles) de los pezones con una solución selladora tal como sn. de yodo al 1% con un 10% de glicerina o algún emoliente similar.

Establezca un sistema de registros detallado a los fines de poder efectuar un correcto monitoreo de todos los tratamientos y el resultado de los mismos.

DÍA 1 -Previa consulta con su veterinario, trate todos los cuartos de todas las vacas en lactancia empleando un antibiótico comercial disponible especialmente formulado y empaquetado para ser utilizado en vacas en lactancia (la droga de preferencia es penicilina). Siga las indicaciones del etiquetado a los fines de seguir el esquema de tratamiento apropiado. Las vacas que se encuentran dentro de los 80 días para parir deben ser tratadas con un antibiótico de secado aprobado para tal fin.

DIA 2 - Continuar, antes de pasar al siguiente paso, con el esquema de tratamientos según lo estipulado en la etiqueta. Al final del ultimo tratamiento, respete el periodo de descarte de leche indicado en la etiqueta del producto (el ultimo tratamiento no tiene necesariamente que caer en el día 2).

DIAS 4-6 - Respete los días de descarte de leche indicados (aproximadamente 36 a 96 horas). Este periodo se mide desde el ultimo tratamiento. El primer tanque de leche luego de este periodo debe ser chequeado para ver si quedan residuos de la droga empleada para tratar a las vacas. Aun cuando de negativo, continúe chequeando durante dos ordeños adicionales.

DIA 21 –Proceder con el recultivo de todo el hato, y además de cualquier vaquilla o vaca que haya parido desde el día 0.

DIAS 24-25 - Basándose en los resultados de los cultivos tomados el día 21, vuelva a tratar a las vacas que den positivas a *Strep. ag* como así también a aquellas que tengan un RCS mayor a las 200.000 células por mililitro (puntaje linear de 4); utilice la misma droga indicada en las instrucciones del día 1.

Mantenga informada a la planta o cooperativa de leche acerca del programa de tratamientos que este empleando. Se puede vender la leche de las vacas cuyos cultivos den negativo y tengan un RCS menor de 200.000. Se puede hacer un TMC para chequear a las vacas que fueron tratadas. Tener en cuenta que el RCS puede permanecer elevado ($TMC > 1$) hasta 21 días después del tratamiento. Luego de estos 21 días, un RCS elevado ($TMC > 1$) indica que el tratamiento falló. En este momento sería ventajoso separar el hato en dos grupos y ordeñar en último lugar a las vacas que han sido tratadas.

DIAS 28-31 - Repetir el esquema de los días 4-6 para aquellas vacas que den positivas a las pruebas por segunda vez. Aseguresé de cumplir con el periodo indicado de decomiso de la leche.

DIA 46 - Tome de nuevo muestras de leche de las vacas tratadas en los días 1 y 24-25, como así también de las vaquillas y vacas que hayan parido desde el día 21. Vaquillas o vacas secas que den positivas a *Strep. ag* deben ser tratadas siguiendo las instrucciones de los días 1 y 24-25.

Durante el periodo de tratamientos no debe introducirse al hato ninguna vaca o vaquilla proveniente de otra granja. Si se compran vacas o vaquillas, las mismas deben tener cultivos negativos a *Strep. ag* antes de ser incorporadas al hato. Las vaquillas pueden ser tratadas con un antibiótico para vacas en lactancia si es que le faltan mas de 14 días para parir, basándose en los registros. Los antibióticos de parto deben utilizarse con precaución en vaquillas de las cuales se desconoce la exacta fecha de parto, y/o cuando no se pueda efectuar un chequeo de presencia de antibióticos en la leche luego de parir. Como alternativa, las vaquillas recién paridas adquiridas, pueden ser ordeñadas en ultimo lugar hasta que se pueda tomar una muestra de leche al 3^{er} o 4^{to} ordeño y ser remitida para proceder con su cultivo. Los cultivos estarán disponibles rondando el 7^{mo} u 8^{vo} ordeño. Las vacas de primera lactancia que den negativas a *Strep. ag*

pueden ser colocadas dentro del hato en ordeño y ser ordeñadas en cualquier orden. Las que den positivas a *Strep. ag* deben ser tratadas y separadas (ordeñarlas en ultimo lugar) hasta que el cultivo de negativo a *Strep. ag* en dos muestras consecutivas.

¿Cómo se procede con las vacas que no responden luego de dos tratamientos consecutivos?

Basándose en los resultados de las muestras tomadas el día 46, las vacas cuyos cultivos den positivos por tercera vez y/o no respondan a la terapia con antibióticos, deben ser refugadas.

Refugar las vacas que no responden al tratamiento puede ser la mejor solución a los fines de eliminar una infección crónica de *Strep. ag*, aunque por motivos económicos se podrían considerar otras alternativas. De mantener vacas infectadas crónicamente en el hato, proceda del siguiente modo:

- Identifique a las vacas de manera evidente para los ordeñadores.
- Ordeñe estas vacas a lo ultimo en un grupo separado del resto del hato.

Las vacas positivas a *Strep. ag* que fueron tratadas al secarlas deben ser recultivadas al tercer o cuarto ordeño de la lactancia venidera; las que sigan positivas a *Strep. ag* deben ser refugadas inmediatamente, ser ordeñadas en ultimo lugar hasta que su producción baje a niveles no convenientes económicamente u ordeñarlas ultimas por el resto de su vida productiva.

¿Es posible que el hato se reinfecte aun después de seguir cuidadosamente un plan de tratamientos? ¿Como?

Una sola vaca infectada con *Strep. ag* puede reinfectar a un gran porcentaje del hato en solo unos meses. En consecuencia, no es recomendable mantener ni un solo animal infectado con *Strep. ag* dentro del hato.

Una vez que las infecciones por *Strep. ag* son eliminadas del hato, el único modo de reintroducir dicho patógeno es a través de la adquisición de vaquillas o vacas infectadas. Otra posible fuente de infección podrían ser las vacas que dejaron la granja para ir a una exposición, en donde fueron ordeñadas con un equipo que se empleo también para otras vacas, y retornan a la granja infectadas con *Strep. ag*.

PROGRAMA DE ACCION #2 (A CORTO PLAZO)

Situación tipo: La mitad o menos de su hato esta infectado con *Strep. ag* y/o el RCS del tanque de acuerdo al DHI (control lechero) estuvo arrojando resultados de 300.000 a 600.000 células por mililitro. Casos de infecciones por *Strep. ag* han sido confirmados.

¿Cómo proceder en esta situación?

Si aun no lo ha hecho, efectúe el cultivo de todo el hato a los fines de identificar a todos los animales infectados. Con este programa de acción, no se trata el hato completo, solo se tratan las vacas que den positivas a *Strep. ag* o que tengan RCS de mas de 200.000.

DIA 0 - Igual que para el programa de acción #1, identifique y refugie a todas las vacas que tengan un largo historial de mastitis y RCS consecutivos de 1.600.000 (linear de 7 o más). Además, seque y trate a todas las vacas que estén dentro de los 80 días al parir.

DIAS 1-46 - Siga el mismo programa de tratamientos descrito para los días 1-46 del programa #1.

Adicionalmente, comience un programa de control a largo plazo (programa de acción #3). Es sumamente importante **SEPARAR A LAS VACAS TRATADAS Y ORDEÑARLAS EN ULTIMO LUGAR**. No intente usar el tratamiento en bloque de todo el hato para el control a corto plazo de *Strep. ag* si es que no puede separar a las vacas que deben ser tratadas.

PROGRAMA DE ACCION #3 (CONTROL Y PREVENCIÓN A LARGO PLAZO)

Situación tipo: Existen varios casos confirmados de vacas infectadas con *Strep. ag* pero relativamente pocos casos clínicos. Además el RCS del tanque ha venido promediando las 200.000 a 400.000 células/ml.

¿Que se debe hacer?

Comenzar un programa de control y prevención a largo plazo que incluya practicas de manejo básicas para prevenir que las vacas infectadas con *Strep. ag* infecten a las que no lo están; además hay que tratar solamente los casos clínicos de vacas en lactancia. Adicionalmente este programa contempla valiosas sugerencias que apuntan a prevenir la recurrencia de un problema de *Strep. ag* una vez que el mismo dejo de existir. Por lo general, el productor en la situación previamente descrita, no se encuentra con problemas para vender la leche, y la mayoría de las vacas del hato no están infectadas. En esta situación, las infecciones con *Strep. ag* pueden ser eliminadas del hato en el transcurso de dos a tres años sin el uso extensivo de antibióticos.

¿Es realmente importante contar con un programa a largo plazo?

Como fuera enfatizado en este boletín informativo, un programa a corto plazo puede ser que mejore un problema actual, pero a menos que se instaure al unísono un programa a largo plazo, el problema con *Strep. ag* que tanto trabajo a costado erradicar, puede recurrir con fuerza el próximo año. A los fines de implementar un programa preventivo a largo plazo considere los siguientes pasos:

- Cultive todo el hato y refugie las vacas positivas a *Strep. ag* .

- Cultive todos los meses a todas las vacas con un RCS >200.000 (PL 4). Trate, seque o venda a las vacas positivas a *Strep. ag* .
- Refugie a las vacas infectadas en forma crónica que arrojan en forma continua RCS mayores a 1.000.000 (o PL de 6 o superior), las cuales no han respondido ni al tratamiento durante la lactancia ni durante el secado.
- Aloje a las terneras en forma individual cuando las este alimentando solamente con leche. Nunca suministre a las terneras leche proveniente de vacas tratadas.
- Antes de incluirlas en el hato en ordeño, proceda al cultivo de la leche de las vacas recién compradas o de las que han estado fuera de la finca.
- Si compra vaquillas servidas, antes de incluirlas en el hato en ordeño, verifique mediante un cultivo hacia el tercer o cuarto ordeño postparto, que las mismas estén libres de *Strep. ag*.
- Use en forma apropiada el equipo de ordeño, mantenga el mismo en buenas condiciones. Tanto el uso excesivo de las pezoneras, como bombas de vacío de muy pequeña potencia o pulsadores que no funcionan correctamente, pueden jugar un papel importante en la transferencia de las infecciones con *Strep. ag* de vaca a vaca.
- Siga una rutina de ordeño cuidadosamente planificada a los fines de disminuir las posibilidades de transferir infecciones durante el ordeño. El lavado y secado de los pezones para preparar a la vaca para el ordeño debe tomar un mínimo de 15 a 20 segundos. Coloque las pezoneras a los 30 segundos de haber terminado con la preparación. Cuando termine de ordeñar, corte el vacío antes de sacar la pezonera. Hasta que se tengan los resultados de los cultivos, ordeñar a las vacas con un RCS > 200.000 a lo ultimo.
- El sellado de pezones debe ser una practica regular de la rutina de ordeño. Aplique un sellador tan rápido como sea posible luego de remover las pezoneras. El sellador (por inmersión, no por aerosol) debe cubrir

al menos un 60% de la superficie total del pezón, asegurándose de cubrir todas las caras del mismo. El objetivo del sellado posordeño es eliminar las bacterias Gram + que se encuentran en la piel del pezón al final del ordeño. Por esto, cuando más superficie se cubre con el sellador, mas bacterias se eliminan, reduciendo así las chances de nuevas infecciones. El sellador ideal continua siendo la solución de yodo al 1% con glicerina al 10% o algún emoliente similar.

- Trate todos los cuartos de todas las vacas con algún antibiótico formulado para el secado de las vacas.
- Cultive durante su 3^{er} o 4^{to} ordeño a todas las vacas recién paridas. Separe, venda o trate a todas las que den positivo a *Strep. ag* .
- Use algún sistema de registro mensual (como el DHI) para el RCS individual.
- Cultive a las vacas que tengan mastitis clínica y trátelas siguiendo las instrucciones del veterinario.
- Una vez que el problema infeccioso esté controlado, proceda con el cultivo mensual o más frecuente de la leche del tanque a los fines de monitorear la presencia de *Strep. ag* en el hato.
- Consulte con su veterinario como establecer un programa continuado de prevención y control de *Strep. ag* .

Este es un boletín de una serie de boletines informativos diseñados para el control de mastitis en los hatos lecheros. Diríjase a las oficinas del Servicio de Extensión Cooperativa de su condado a los fines de requerir información sobre otras formas de mastitis y sus métodos de control.

RECUENTO DE CELULAS SOMATICAS Y SU EQUIVALENTE EN PUNTAJE LINEAR (DHIA)

Recuento promedio de células somáticas	Puntaje linear del DHIA
12,500	0
25,000	1
50,000	2
100,000	3
200,000	4
400,000	5
800,000	6
1,600,000	7

3,200,000	8
6,400,000	9