

# GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LA LECHE

**Nuria Roger Márquez, Luís Miguel Jiménez Galán**  
**Servet Talavera SL, Talavera de La Reina, Toledo**

[servettalavera@servettalavera.es](mailto:servettalavera@servettalavera.es)

[\*\*www.servettalavera.es\*\*](http://www.servettalavera.es)

El término “gestión” se utiliza mucho hoy día para todo, realmente la gestión es la acción y efecto de gestionar, según el diccionario de la Lengua Española este verbo significa hacer diligencias conducentes al logro de un negocio o de un deseo cualquiera. En el caso de la gestión de la Calidad de la Leche, el objetivo es lograr la mejora de la Calidad de la Leche reduciendo la incidencia de mastitis logrando los dos siguientes retos, por un lado reducir al máximo la incidencia de mastitis subclínicas y por tanto el recuento en células somáticas (RCS) tanto de tanque como individual y por otro lado reducir al máximo la incidencia de mastitis clínicas. Ambos retos están encaminados al aumento de la producción de leche.

Es necesario tener herramientas que nos permitan evaluar en todo momento el estado o nivel de mastitis de nuestro rebaño. El RCS de vacas individuales, el RCS de tanque y un buen registro de mastitis clínicas son fundamentales como herramientas fundamentales que están a nuestro alcance, toda esta información debe poder analizarse con un buen programa de gestión.

Tradicionalmente el RCS ha sido usado para identificar vacas o novillas con altos recuentos para así poder separar esa leche con el objetivo de que no aumente el RCS del tanque y así conseguir vender una leche “doble A” o simplemente para evitar penalizaciones. Esto es muy importante pero es necesario tener información de todo el rebaño con el objetivo de poder analizarlo desde el punto de vista de la Calidad de la Leche.

Para mejorar necesitamos plantearnos la consecución de unos objetivos, saber cómo estamos y sobre todo hacia dónde queremos ir. A la hora de establecer unos objetivos es importante que éstos se puedan conseguir ya que sino puede resultar muy frustrante no alcanzar la meta. La no consecución de los objetivos podría echar por tierra todo el esfuerzo realizado, por ello hay que plantearse a corto plazo objetivos alcanzables y a partir de ahí aumentar nuestro nivel de exigencia. A veces el establecimiento de se suele basar en la bibliografía, tomando como referencia en la mayoría de los casos a EE.UU., que tiene unos niveles muy altos de exigencia, hacer esto podría convertir a estos objetivos en inalcanzables para muchas de nuestras granjas aquí en España. Hay que tener en cuenta que eso mismo ocurre en EE.UU., hay que pensar que esa debe ser la meta siempre y que si existen granjas en ese estatus en cualquier parte del mundo también puede haberlas aquí.

Como herramientas a nuestro alcance tenemos por un lado el Control Lechero Oficial (CLO), las muestras del tanque de leche que se recogen casi diariamente para el pago por calidad y el registro de las mastitis clínicas que debe haber en todas las granjas.



El CLO realizado por las distintas Asociaciones de Frisona se encuadra dentro de un cuadro de selección, tiene como misión la recogida de información para la evaluación genética que permita una selección de los mejores reproductores. A su vez nos proporciona una gran cantidad de datos como son el RCS individual, la producción de leche, los días en leche, el número de lactación, el porcentaje de grasa y de proteína, etc. El RCS individual también lo podemos transformar en el Linear Score (LS), que es el logaritmo en base 2 del recuento celular más la suma de una constante que es 3. Este estándar fue adoptado en EE.UU. por el Comité Nacional de Investigación del Control Lechero que en ese país se llama DHI (Dairy Herd Improvement). Lo que se pretendía era crear un estándar que tuviese en cuenta la relación directa existente entre el aumento del RCS y pérdida de producción de leche.

<b>Linear Score</b>	<b>RCS (X1000)</b>	<b>Pérdida lact) (1ª</b>	<b>Pérdida lact) (&gt;2</b>
<b>2</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>3</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>
<b>4</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>400</b>
<b>5</b>	<b>400</b>	<b>300</b>	<b>600</b>
<b>6</b>	<b>800</b>	<b>400</b>	<b>800</b>
<b>7</b>	<b>1600</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>
<b>8</b>	<b>3200</b>	<b>600</b>	<b>1200</b>

La transformación del RCS en un simple número tiene ventajas, entre otras son:

a) Existe una relación lineal directa entre el LS y la producción, no ocurre lo mismo con el RCS, la pérdida de producción en RCS bajos es mayor que para incrementos en RCS altos, es decir, no hay una relación lineal.

b) Podemos definir con más exactitud (el doble) si hay una infección intramamaria con el LS que con el RCS.

c) La heredabilidad del LS es de un 12 % mientras que la del RCS es solamente de un 6 %. Muchas de las diferencias entre vacas son atribuidas a factores genéticos y menos a los ambientales cuando usamos el LS.

Tenemos que tener en cuenta que los datos son fiables y en este punto debo decir que todos los Laboratorios Interprofesionales Lecheros así como los laboratorios pecuarios donde se realizan las analíticas (físico- químico y RCS) del Control Lechero son totalmente confiables. Debido a las técnicas utilizadas normalmente puede existir un rango de error más o menos pequeño, esto sencillamente hay que asumirlo.

Mundialmente se ha establecido el punto de corte de 200.000 células somáticas por mililitro para considerar si una vaca está infectada o sana, de esta manera una vaca con un RCS por encima de 200.000 cel/ml se considera infectada y por el contrario una vaca por debajo de 200.000 cel/ml se considera sana.

Otro problema que se nos plantea es el acceso a la información, por un lado no todas las Asociaciones de Frisona tienen el mismo acceso para la obtención de los datos y además el formato en el que están los datos no es el mismo para todas las Asociaciones. Todo esto dificulta la estandarización de los datos y sobre todo repercute en el tiempo empleado para poder homogenizar toda la información convirtiendo esta tarea en un trabajo arduo que no siempre es muy lucido.

Una vez que tenemos los datos, lo primero de todo es saber para qué son útiles, cómo los tenemos que ordenar para sacarles el mayor partido posible. Es aquí donde tenemos que establecer las tasas o índices epidemiológicos de mastitis realmente importantes expresados siempre en porcentaje. Es decisivo que todos los técnicos que trabajan en Control de Mastitis y Calidad de Leche usásemos los mismos índices a la hora de hacer evaluaciones con el fin de hablar el mismo idioma, por eso el consenso entre todas las partes implicadas es una meta fundamental a conseguir a corto plazo.

Nuestra propuesta es la siguiente o dicho de otra manera, nosotros los índices que utilizamos son los siguientes:

- 1- Media aritmética ponderada del RCS individual.
- 2- Media aritmética del LS de las novillas y de las vacas.
- 3- Tasa de prevalencia de infección sobre todo el rebaño, es decir la proporción de animales infectados (>200.000 cel/ml.) en todo el rebaño.
- 4- Tasa de infecciones de vacas y novillas crónicas, es decir, el porcentaje de animales cuyo RCS es >200.000 cel/ml. en 2 o más controles sucesivos. Esta tasa se puede calcular sobre el total del rebaño o sobre la prevalencia.
- 5- Tasa de nuevas infecciones sobre el rebaño susceptible de estar enfermo, esto es, animales con un RCS >200.000 cel/ml. sobre el

total de animales que estaba sano, esto es, con un RCS <200.000 cel/ml.

- 6- Tasa de nuevas infecciones en vacas y novillas recién paridas sobre el total de animales que estaba sano. Animales que han parido con un RCS >200.000 cel/ml. sobre el total de animales que estaban sanos (<200.000 cel/ml.).
- 7- Tasa de nuevas infecciones en recién paridas con respecto a las recién paridas, es decir la prevalencia de infección en recién paridas, animales que paren con un RCS >200.000 cel/ml. sobre el total de animales que han parido.
- 8- Contribución de las infecciones en las recién paridas a la tasa de nuevas infecciones. Animales que han parido con un RCS >200.000 cel/ml. sobre las nuevas infecciones.
- 9- Tasa de nuevas infecciones al secado, esto es, vacas que se secaron con un RCS <200.000 cel/ml y han parido con un RCS >200.000 cel/ml.
- 10- Tasa de nuevas infecciones en novillas, es decir, novillas que hayan parido con un RCS >200.000 cel/ml. sobre el total de las novillas paridas.
- 11- Tasa de curación en el secado, proporción de vacas que se secaron con un RCS >200.000 cel/ml. y han parido con un RCS <200.000 cel/ml.
- 12- Tasa mensual de mastitis clínicas, es el porcentaje de animales que han tenido un episodio de mastitis clínica sobre el total de los animales susceptibles de tener una mastitis, es decir todos los animales.
- 13- Tasa de eliminación mensual por mastitis

	17/11/2010	15/10/2010	12/09/2010	10/08/2010	08/07/2010	11/06/2010	Media
R.C.S.	291	305	304	421	273	372	327
Animales en control	232	229	218	231	229	231	228
Prevalencia	79/232	61/229	62/218	64/231	59/229	71/231	66/228
% sobre el rebaño	34,05%	26,64%	28,44%	27,71%	25,76%	30,74%	28,95%
N° de Crónicas	43/79	38/61	37/62	33/64	42/59	43/71	39/66
% sobre la prevalencia	54,43%	62,30%	59,68%	51,56%	71,19%	60,56%	59,09%
Nuevas Infecciones	36/164	23/156	25/146	31/168	17/155	28/153	26/157
% sobre rebaño sano	21,95%	14,74%	17,12%	18,45%	10,97%	18,30%	16,56%
N° de R.P. Infectadas	3/164	2/156	3/146	7/168	2/155	4/153	3/157
% sobre rebaño sano	1,83%	1,28%	2,05%	4,17%	1,29%	2,61%	1,91%
N° N.I.R.P. sobre R.P.	3/29	2/29	3/18	7/22	2/14	4/14	3/21
% sobre R.P.	10,34%	6,90%	16,67%	31,82%	14,29%	28,57%	14,29%
Contr. de R.P. a N.I.	3/36	2/23	3/25	7/31	2/17	4/28	3/26
% sobre N.I.	8,33%	8,70%	12,00%	22,58%	11,76%	14,29%	11,54%

	17/11/2010	15/10/2010	12/09/2010	10/08/2010	08/07/2010	11/06/2010	Media
Sanas en secado	15	16	5	9	6	6	9
Nuevas Infecciones	3/15	2/16	1/5	5/9	1/6	2/6	2/9
	20,00%	12,50%	20,00%	55,56%	16,67%	33,33%	22,22%
Infectadas en secado	6	6	3	4	2	1	3
Crónicas	3	4	1	1	0	0	1
Curadas en Secado	50,00%	33,00%	66,00%	75,00%	100,00%	100,00%	66,00%
Novillas	6	6	8	9	4	6	6
Novillas Infectadas	0/6	0/6	2/8	2/9	1/4	2/6	1/6
	0,00%	0,00%	25,00%	22,22%	25,00%	33,33%	16,67%

Una vez que tenemos los índices para trabajar se deben establecer los objetivos. En este tema reincidente en que depende mucho de los autores y de la bibliografía que se consulte, nosotros lo que usamos es un sistema de

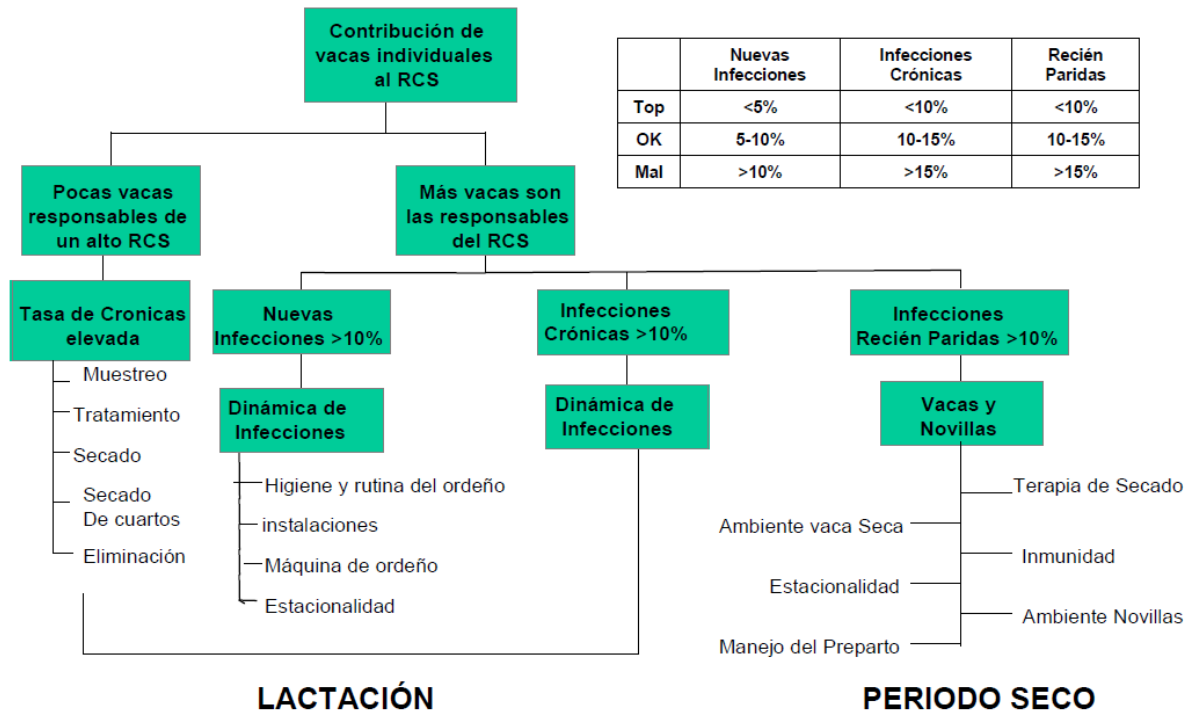
comparación de índices entre diferentes productores de leche. Por un lado comparamos los índices de un productor con el grupo al que pertenece, ya sea una cooperativa, una central lechera, etc., y por otro lado un sistema de comparación con todos los productores que están adscritos a un Programa de Control de Mastitis y Calidad de Leche. En base a esto establecemos unos objetivos alcanzables a corto, a medio y a largo plazo y también dependiendo del productor.

	<b>Top</b>	<b>OK</b>	<b>Necesita Mejorar</b>
<b>Prevalencia</b>	<b>&lt;20%</b>	<b>20-25%</b>	<b>&gt;25%</b>
<b>Nuevas Infecciones</b>	<b>&lt;5%</b>	<b>5-10%</b>	<b>&gt;10%</b>
<b>Infecciones Crónicas</b>	<b>&lt;10%</b>	<b>10-15%</b>	<b>&gt;15%</b>
<b>Recién Paridas</b>	<b>&lt;10%</b>	<b>10-15%</b>	<b>&gt;15%</b>
<b>Mastitis Clínica Mensual</b>	<b>&lt;3%</b>	<b>3-4%</b>	<b>&gt;4%</b>
<b>Eliminación por Mastitis</b>	<b>&lt;3%</b>	<b>3-5%</b>	<b>&gt;5%</b>

Una vez que tenemos hallados los índices y hemos realizado un diagnóstico de la situación en la explotación debemos de establecer los objetivos a los cuales queremos llegar. El diagnóstico de la situación en lo que a mastitis se refiere va a consistir en averiguar cual o cuales son los factores que influyen en la Calidad de Leche. Ante todo debemos definir si existe un problema de carácter contagioso o no, debemos también determinar en que etapa de la producción se están produciendo los mayores problemas, esto es, determinar si es un problema propio de la lactación o si por el contrario es un problema del periodo seco. Es importante identificar a los animales responsables del incremento del RCS y evaluar su contribución al rebaño completo, una vez que tenemos estos animales se hace necesario plantear estrategias de control con ellos como por ejemplo el tratamiento, el secado o la eliminación.

Además debemos establecer medidas de control en la explotación a distintos niveles, por ejemplo en el manejo de la rutina de ordeño, en el ambiente en donde se encuentran las vacas, en el manejo de la alimentación, en el periodo se secado, en el estatus inmunitario, etc.





Además de ver la dinámica de las infecciones intramamarias es también importante conocer el estatus individual de los animales ya que nos sirve para actuar a corto plazo. Por ejemplo ante un problema de un alto RCS en tanque conociendo qué vacas son las crónicas podemos solventar esa situación separando esa leche o segregirlas, otro caso por ejemplo es el hecho saber que no hay demasiadas curaciones y que las vacas con nuevas infecciones se están cronificando, o simplemente conocer qué vacas son las que están pariendo infectadas para poder tratarlas en este momento para así tener un mayor éxito en su curación. Por ello es muy importante determinar:

- 1- Vacas crónicas en 2 ó más controles, son las vacas que tienen un RCS >200.000 cel/ml. en 2 o más controles.
- 2- Vacas infectadas en el primer control (<40 días en leche).
- 3- Vacas con nuevas infecciones (>40 días en leche)
- 4- Evolución de las nuevas infecciones, ver si las nuevas infecciones en el anterior control se van curando, o si por el contrario se convierten en crónicas (continúan igual o empeoran)
- 5- Vacas que se curan después del secado.
- 6- Vacas que no se curan después del secado.

VACAS CRÓNICAS (2 controles RCS >= 200)											N° de Vacas : 3
Nombre	Lact.	D.E.L.	Pro.	L.S. Act.	P.Est	RCS abr	RCS may	RCS jun	>=200 L.Act	>=200 L.Ant	
MARQUESA	4	300	16,0	6,9	1.995	1.161	11.376	2.770	8	7	
PILARICA	4	90	32,0	5,6	1.596	21	961	1.243	2	7	
88852	5	120	30,0	4,6	1.197	284	596	283	3	2	

VACAS NO CURADAS TRAS EL SECADO											N° de Vacas : 0
Nombre	Lact.	D.E.L.	Pro.	L.S. Act.	P.Est	RCS Ant.	RCS jun	>=200 L.Ant			

VACAS INFECTADAS EN EL PRIMER CONTROL (DIM <= 40)											N° de Vacas : 1
Nombre	Lact.	D.E.L.	Pro.	L.S. Act.	P.Est	RCS abr	RCS may	RCS jun	>=200 L.Act	>=200 L.Ant	
TOLEDANA	2	30	36,0	4,8	1.596			359	1	0	NUEVA

NUEVAS INFECCIONES (DIM>40)											N° de Vacas : 2
Nombre	Lact.	D.E.L.	Pro.	L.S. Act.	P.Est	RCS abr	RCS may	RCS jun	>=200 L.Act	>=200 L.Ant	
08141	6	390	18,0	7,3	1.995	1.295	145	2.599	10	5	REINCIDENTE
88782	4	270	24,0	5,1	1.197	663	53	244	7	6	REINCIDENTE

EVOLUCIÓN DE LAS NUEVAS INFECCIONES											N° de Vacas : 1
Nombre	Lact.	D.E.L.	Pro.	L.S. Act.	P.Est	RCS abr	RCS may	RCS jun	>=200 L.Act	>=200 L.Ant	
PILARICA	4	90	32,0	5,6	1.596	21	961	1.243	2	7	EMPEORANDO

VACAS CURADAS TRAS EL SECADO											N° de Vacas : 0
Nombre	Lact.	D.E.L.	Pro.	L.S. Act.	P.Est	RCS Ant.	RCS jun	>=200 L.Ant			

VACAS SIN CONTROL LECHERO											N° de Vacas : 4
Nombre	Lact.	D.E.L.	Pro.	L.S. Act.	P.Est	RCS abr	RCS may	RCS jun	>=200 L.Act	>=200 L.Ant	
00276						220	112				
08662						276					
EURO						248					
GOLONDRIN						662	361				

Además es necesario conocer qué está ocurriendo en la explotación con respecto a las mastitis clínicas, para ello lo más importante de todo es tener un buen registro de todos y cada uno de los casos de mastitis que hay en la granja. Hoy día hay programas informáticos encaminados a facilitar la gestión técnica de la granja en los cuales se pueden registrar, en cualquier caso es muy importante conocer además de la vaca y el cuarterón afectado, los días en leche y la lactación en la que tienen lugar esos casos de mastitis. Es también importante en cualquier caso tomar una muestra de leche con el fin de saber cual o cuales son los gérmenes que ocasionan las mastitis. Es determinante saber si los casos de mastitis clínica que se presentan son realmente primeros casos o si por el contrario son recaídas de casos anteriores, esto es, repeticiones de casos. Si nos encontramos que la mayoría de las mastitis clínicas son primeros casos, tendremos que diferenciar si el problema está en

la lactación o en el periodo seco dependiendo de los días en leche a los que ocurra el caso de mastitis clínica, también debemos diferenciar si el problema son las vacas o las novillas.

Tomar una muestra de leche para su análisis microbiológico antes de establecer medidas proporciona una gran ayuda, bien es verdad que muchas de las muestras de leche de estos primeros casos dan como resultado un cultivo negativo. Para la prevención de esos primeros casos de mastitis clínica es necesario mejorar el manejo (ordeño y ambiente), mejorar los protocolos de tratamiento y hacer una selección genética.

Si por el contrario lo que tenemos es una alta incidencia de casos repetidos de mastitis clínica es necesario investigar el tipo de patógeno del que se trata e incluso identificar la cepa del patógeno. Además debemos evaluar la eficacia de los tratamientos, hacer más investigaciones al respecto como pruebas de sensibilidad, un hecho relevante es la evaluación de los protocolos de tratamientos.

La información que nos da el RCS individual y los días en leche es muy importante para un buen diagnóstico de la situación, así por ejemplo dependiendo de los datos que tengamos podremos ver cómo es la dinámica de las infecciones debido al patógeno predominante que tengamos en la granja. En el caso de la granja de la siguiente tabla vemos que la prevalencia incrementa con la lactación y que incrementa también cuando aumentan los días en leche, en este caso se trata de un problema de *Streptococcus agalactiae*.

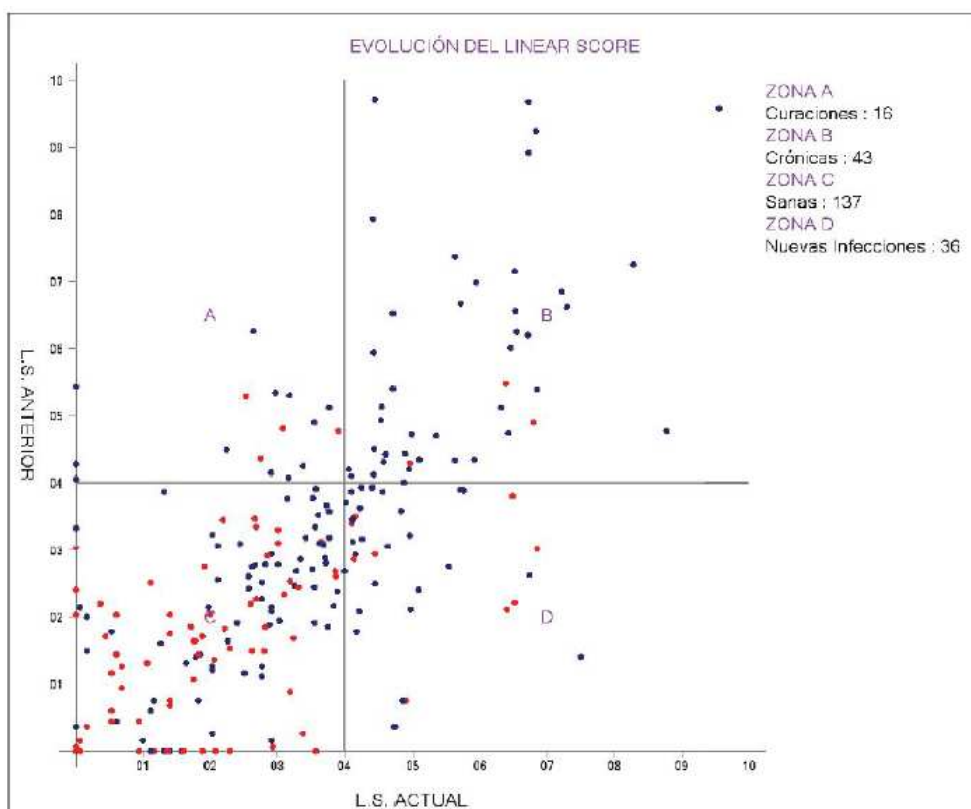
Estado de lactación	1ª Lactación			Más lactaciones			Todas las vacas		
	nº	Nuevas Infecciones	Prevalencia	nº	Nuevas Infecciones	Prevalencia	nº	Nuevas Infecciones	Prevalencia
1-100 días	60	13 (22%)	14 (23%)	35	10 (29%)	25 (71%)	95	23 (24%)	39 (41%)
101-240 días	39	0 (0%)	10 (26%)	42	1 (2%)	28 (67%)	81	1 (1%)	38 (47%)
>241 días	18	0 (0%)	7 (39%)	38	2 (5%)	28 (74%)	56	2 (4%)	35 (63%)
<b>Total</b>	<b>117</b>	<b>13 (11%)</b>	<b>31 (26%)</b>	<b>115</b>	<b>13 (11%)</b>	<b>81 (70%)</b>	<b>232</b>	<b>26 (11%)</b>	<b>112 (48%)</b>

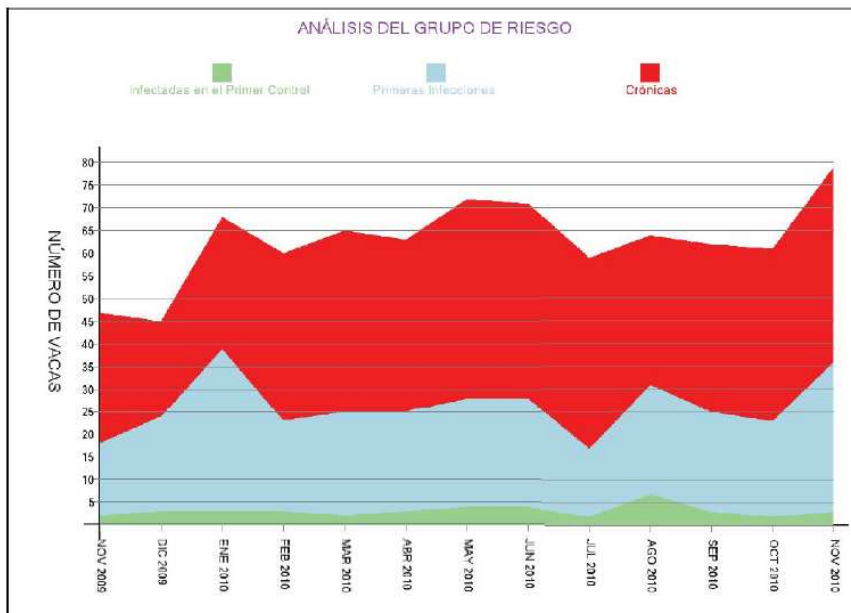
En el caso de la granja N° 2 (Tabla 4) se observa que hay un aumento significativo de la prevalencia en los 100 primeros días de lactación independientemente de las lactaciones, pero a medida que aumentan los días en leche no hay un incremento de la prevalencia. En este caso hay un problema marcado de mastitis causada por bacterias del medio ambiente y uno de los mayores problemas es que las infecciones tienen lugar en el periodo seco.



Estado de lactación	1ª Lactación			Más lactaciones			Todas las vacas		
	nº	Nuevas Infecciones	Prevalencia	nº	Nuevas Infecciones	Prevalencia	nº	Nuevas Infecciones	Prevalencia
1-100 días	25	5 (20%)	11 (44%)	47	16 (34%)	22 (47%)	72	21 (29%)	33 (46%)
101-240 días	32	1 (3%)	7 (22%)	48	3 (6%)	15 (31%)	80	4 (5%)	22 (28%)
>241 días	36	0 (0%)	13 (36%)	54	2 (4%)	28 (52%)	90	2 (2%)	41 (46%)
<b>Total</b>	<b>93</b>	<b>6 (6%)</b>	<b>31 (33%)</b>	<b>149</b>	<b>21 (14%)</b>	<b>65 (44%)</b>	<b>142</b>	<b>27 (11%)</b>	<b>96 (40%)</b>

Para la gestión de todos estos datos es necesario un soporte informático que agilice la obtención de todos los datos disponibles a través del CLO, que determine todos y cada uno de los índices de gestión de la Calidad de la Leche, que genere los listados de las vacas con problemas, que genere gráficas para que nos aporte información rápida de un simple vistazo, etc.





La gestión de la información que aporta el Control Lechero Oficial es necesaria y nos va a servir como instrumento o ayuda para la toma de decisiones encaminadas a reducir la incidencia de mastitis subclínicas y clínicas y por tanto va a repercutir en un incremento de la rentabilidad de la explotación. Esta gestión debe estar incluida en un Programa Integral de Mejora de la Calidad de la Leche y a su vez es la mejor herramienta que nos permite evaluar dónde estamos y a donde queremos ir. Por supuesto también nos puede servir para evaluar la eficacia de los Programas de Mejora ya que mediante el conocimiento de todos y cada uno de los parámetros podemos evaluar si las medidas implantadas en materia de Control de Mastitis han sido o no eficaces.

	Antes sin PMCL	4 meses después con PMCL	Diferencia	P
RCS del Tanque	385,838 cel/ml	307,951 cel/ml	-77,887	< 0.001
Producción por vaca y día	30 kg	31 kg	1	0.223
Tasa mensual de mastitis clínica	7%	5%	-2%	0.016
Tasa Nuevas Infecciones	11%	9%	-5%	0.033
Prevalencia de Infección	36%	31%	-5%	0.008
Tasa mensual de eliminación por mastitis	1.4%	0.8%	-0,7	0.023
Pérdidas producción por vaca	2.89€	2.05€	0.84€	< 0.001
Pérdida premios por calidad	6.86€	4.45€	2.41€	< 0.001
Pérdidas por mastitis clínica por vaca	4.83€	3.29€	1.54€	0.002

La gestión de todos estos datos es de gran utilidad tanto para los productores de leche como para los técnicos asesores en Calidad de Leche. Hay muy pocos CLO en el mundo que tengan dentro de los distintos servicios que ofrecen a los productores el de informar en materia de salud de la ubre. Lo que si existe en el mercado son programas informáticos de gestión para este efecto como el Milk Quality Management de Atlantic Farm Solutions.

En los tiempos que estamos viviendo, donde el futuro de la producción de leche está en la cuerda floja debido a la falta de ingresos, la gestión de la Calidad de la Leche se torna una herramienta fundamental para mejorar la eficacia y la competitividad de las explotaciones lecheras.

#### Bibliografía

- 1- Relationship between lactation measures of somatic cell concentration and milk yield. R.F. Raubertas and G.E. Shook.
- 2- Programmable calculator program for linear somatic scores to estimate mastitis yield losses. J.H. Kirk.
- 3- Improving udder health on well managed farms  
'*Science and practice*'. Y.H. Schukken, H.W. Barkema, T.J. Lam and R.N. Zadoks.
- 4- Wisgraph: Quantifying the contribution of non-lactating cow udder infection to the overall intramammary new infection rate on Wisconsin dairy farms. N.B. Cook, T.B. Bennet, K.M. Emery and K.V. Nordlund
- 5- Atlantic Farm solutions. <http://www.atlanticfarmsolutions.com/>

Recibido en APROCAL: Dic. 2011