



Análise de factores de risco para RCS en tanque. Modelo de predición en función da lactación e dos días en leite

A partir da observación de preto de 500.000 mostras mensuais de leite en 297 granxas durante tres anos, levamos a cabo un estudo no que avaliamos os factores de risco para o RCS en tanque de leite en función de dous parámetros: o número de lactación e os DEL, como ferramentas clave na prevención da mamite no rabaño. A continuación ofrecemos os resultados desta investigación.

C. Noya¹, J.L. Míguez¹, N. Mourazos¹, M. Penelas¹, F. Sesto¹, A. Tato¹, L. Nodar², D. Angelats², D. Zalduendo², P. Villoria², P. Ordiz¹, I. Mato², S. Fernández²

¹Servizo de Calidade do Leite, Seragro S. Coop.

²Laboratorios Hipra SA

INTRODUCCIÓN

De todos –profesionais da gandería, técnicos e veterinarios– é sabida a importancia da cuantificación do recuento de células somáticas como indicador de saúde dos nosos rabaños. Falar de calidade de leite significa, para o consumidor final, falar

dun produto de boa calidade, san e de boa presentación, e para os gandeiros, maior produción, ao ter un rabaño san e maiores ingresos pola venda de leite.

O RCS foi usado pola industria láctea como medida de saúde do ubre, porque as células somáticas xogan un importante rol na defensa da glándula mamaria e está

intimamente relacionado coa presenza de mamite. A determinación do contido de células somáticas do leite de tanque, do animal individual e mesmo dos cuartos do ubre por separado é un dos métodos auxiliares de diagnóstico máis importantes para vulgar o estado de saúde do ubre nas explotacións. Ademais, veterinarios e produtores buscan constantemente ferramentas que lles axuden na toma de decisións en canto ao mantemento ou sacrificio dun animal en función dos seus RCS; de aí a necesidade de estudos como os presentados a continuación.

► OS PROFESIONAIS DA GANDERÍA BUSCAN FERRAMENTAS QUE LLES AXUDEN NA TOMA DE DECISIONS EN CANTO AO MANTEMENTO OU SACRIFICIO DUN ANIMAL EN FUNCIÓN DOS SEUS RCS

O RCS EN FUNCIÓN DO NÚM. DE LACTACIÓN E DOS DÍAS EN LEITE (DEL)

Demostrouse que o RCS varía en función de diversos factores, entre eles o número de lactación dos animais e os días en leite (DEL). Predicir o RCS que terá cada animal ao longo da lactación e situalo respecto ao conxunto do establo é de grande utilidade para mellorar o criterio de desvelle. Neste caso, usáronse para o estudo os datos de RCS (reconto de células somáticas por ml de leite) de 488.233 mostrás mensuais individuais de leite de 33.219 animais en 267 granxas do Servizo de Calidade do Leite de Seragro. O período de mostraxe foi dende xaneiro de 2015 ata agosto de 2018.

O reconto de células somáticas non segue unha distribución normal, de modo que se aplicaron logaritmos. Fíxose un modelo predictivo de regresión lineal para cada unha das cinco lactacións, con logaritmo do RCS como variable resposta e os días de lactación como variable explicativa. Con este modelo pódese predicir o RCS dun animal nos distintos DEL (ata 305 DEL) dentro desa mesma lactación.

Fixéronse tres modelos de regresión cuantílica con DEL como variable explicativa e logaritmo de RCS como variable resposta, para cada unha das primeiras cinco lactacións. Un destes tres modelos úsase para estimar a mediana e os outros dous para os percentís 20 e 80. Con estes modelos pódese clasificar cada animal respecto ao RCS da cabana gandeira.

Deste xeito, calculando 5 modelos de regresión lineal para cada unha das 5 lactacións e introducindo a variable RCS_{real} e DEL_{real} (DEL que ten a vaca cando se recolle a mostra) e $DEL_{predición}$ (DEL aos que se quere prever o RCS), obtense o $RCS_{predito}$, que é o RCS que prognosticamos para eses días en leite. ►



EL NUEVO NOMBRE PARA



antigerm medentech G3

POWER BLUE MIX



SELLADOR MARCANTE DE DIÓXIDO

POTENTE ACCIÓN DESINFECTANTE

Fungicida
Bactericida
Viricida

REFORZADO CON AGENTES COSMÉTICOS

Hidratación hasta el siguiente ordeño.

FUERTE EFECTO MARCANTE

Aplicación muy visible sin manchas

CONSUMO CONTROLADO

Viscosidad óptima

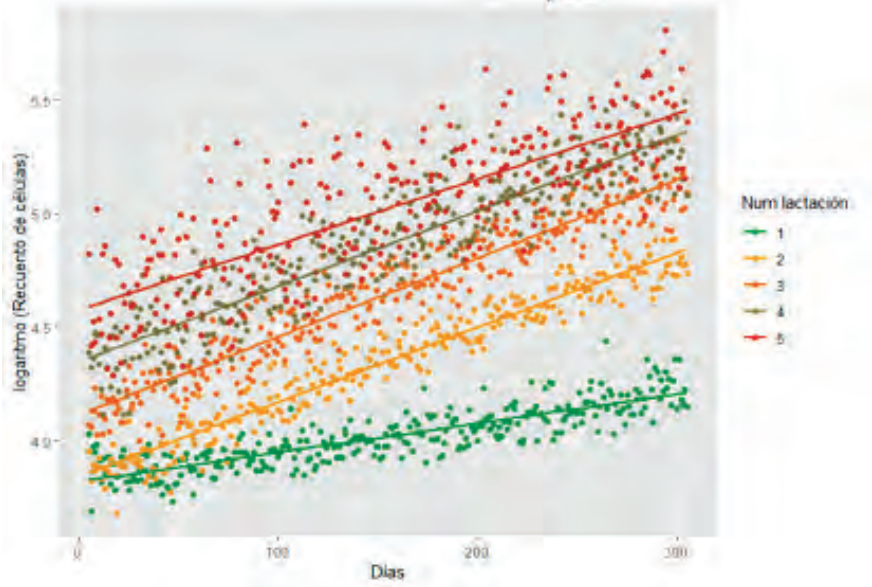


KERSIA IBERICA, S.L.

Tel: 948 32 45 32 | kersiaiberica@kersia-group.com

www.kersia-group.com

Figura 1. RCS en función do número de lactación e do DEL



► CON ESTE MODELO PÓDESE PREDICIR O RCS DUN ANIMAL NOS DISTINTOS DEL ATA 305 DEL DENTRO DESA MESMA LACTACIÓN

Táboa 1

LACTACIÓN	PREVISIÓN	R ²	P-VALOR
1.ª lactación	$RCS_{predito} = RCS_{real} * e^{(DEL_{predición} - DEL_{real}) * 0,00126}$	0,0075	$<2,2 * 10^{-16}$
2.ª lactación	$RCS_{predito} = RCS_{real} * e^{(DEL_{predición} - DEL_{real}) * 0,00331}$	0,0414	$<2,2 * 10^{-16}$
3.ª lactación	$RCS_{predito} = RCS_{real} * e^{(DEL_{predición} - DEL_{real}) * 0,00350}$	0,0409	$<2,2 * 10^{-16}$
4.ª lactación	$RCS_{predito} = RCS_{real} * e^{(DEL_{predición} - DEL_{real}) * 0,00339}$	0,0350	$<2,2 * 10^{-16}$
5.ª lactación	$RCS_{predito} = RCS_{real} * e^{(DEL_{predición} - DEL_{real}) * 0,00291}$	0,0241	$<2,2 * 10^{-16}$

Táboa 2

LACTACIÓN	PREVISIÓN	R ²
1.ª lactación	20	$RCS = e^{(2,85693 + 0,00099 * DEL)}$
	50	$RCS = e^{(3,51321 + 0,00181 * DEL)}$
	80	$RCS = e^{(4,62837 + 0,00167 * DEL)}$
2.ª lactación	20	$RCS = e^{(2,51097 + 0,00467 * DEL)}$
	50	$RCS = e^{(3,43152 + 0,00448 * DEL)}$
	80	$RCS = e^{(5,05625 + 0,00190 * DEL)}$
3.ª lactación	20	$RCS = e^{(2,60650 + 0,00546 * DEL)}$
	50	$RCS = e^{(3,71965 + 0,00453 * DEL)}$
	80	$RCS = e^{(5,54156 + 0,00142 * DEL)}$
4.ª lactación	20	$RCS = e^{(2,67860 + 0,00587 * DEL)}$
	50	$RCS = e^{(4,03764 + 0,00405 * DEL)}$
	80	$RCS = e^{(5,91967 + 0,00102 * DEL)}$
5.ª lactación	20	$RCS = e^{(2,75733 + 0,00591 * DEL)}$
	50	$RCS = e^{(4,33747 + 0,00329 * DEL)}$
	80	$RCS = e^{(6,33467 + 0,00001 * DEL)}$

Axustando os tres modelos de regresión cuantílica para cada lactación (táboa 2), introdúcese os DEL en cada un dos tres modelos (táboa 2) e obtense a estimación de RCS para o 20 % das mellores vacas (percentil 20), para a mediana (percentil 50) e para o 20 % das peores (percentil 80). ►►

► O USO INAPROPIADO DA MÁQUINA DE MUXIDO INDUCE CAMBIOS NA ESTRUCTURA DO TETO

Este modelo predictivo de RCS por lactación é unha ferramenta útil para a toma de decisións, xa que achega información sobre a calidade de leite que se espera de cada animal nesa mesma lactación. Este dato, xunto á clasificación do animal respecto ao RCS da poboación estudada, é unha ferramenta que permite coñecer coa maior exactitude posible cal é o futuro produtivo de cada animal, logrando así tomar medidas no control ou na eliminación da vaca do sistema produtivo.

O seguimento individualizado das explotacións mensualmente non só é importante á hora de prescribirlles tratamentos aos animais afectados e realizar recomendacións orientadas a evitar a aparición de novos casos: a recollida de datos en granxa nas visitas realizadas polos técnicos de Seragro e a súa posterior informatización é de vital importancia para elaborar un histórico das devanditas explotacións e poder “obxectivar” e medir factores de risco intimamente relacionados coa aparición de mamite no rabaño.

O obxectivo do seguinte estudo baséase, por tanto, en cuantificar a variabilidade do RCS en tanque en función dos diferentes factores de risco observados nas devanditas visitas, de modo que estes factores se poidan usar como un elemento máis na avaliación da saúde do conxunto dos animais e como ferramentas clave na prevención da enfermidade.

Neste estudo usáronse as medias mensuais do RCS (miles de células somáticas por ml de leite) en tanque de 267 granxas, no período comprendido entre xaneiro de 2015 e setembro de 2018. Á súa vez, usáronse os datos das visitas recompilados e informatizados mensualmente polo Servizo de Calidade do Leite de Seragro susceptibles de ser relevantes para mamites.

Dado que os datos do RCS non seguen unha distribución normal, aplicáronse logaritmos para facer o test estatístico e comparáronse as medianas do RCS (táboas 1 e 2), de xeito que os resultados son menos susceptibles de ser penalizados por valores extremos.

O programa estatístico utilizado polo departamento Hiprstats foi

R Studio 1.1.453. No estudo da relación entre as características e o logaritmo do RCS usouse un modelo de regresión lineal cun nivel de confianza do 95 %, introducindo neste a granxa como efecto aleatorio.

Factores fixos na granxa

A pesar de estudar moitos máis factores, tan só se desenvolveron os resultados cando o p-valor é menor a 0,1, os cales se mostran nas seguintes táboas (3 e 4) en forma de mediana e rango intercuartílico e considéranse resultados significativos cando o p-valor é menor de 0,05.

A táboa 3 representa aqueles factores de carácter fixo existentes nas explotacións, que, salvo cambios relevantes, son obxectivos e, por tanto, a súa valoración mensual non depende xamais da subxectividade do observador. Como xa mencionamos, considéranse resultados significativos no estudo cando o p-valor é inferior a 0,05.

No concernente aos equipos de muxido das explotacións avaliadas, podemos deducir, por tanto, que factores como o sistema de muxido, a liña de leite, a presenza/ausencia de retirada automática e a presenza de variador ou non son factores altamente correlacionados coa aparición de mamites no rabaño (p-valor <0,05). O uso inapropiado da máquina de muxido induce cambios na estrutura do teto, tales como conxestión e edema, asociados á penetrabilidade e susceptibilidade ao ataque de patóxenos e aparición de novas infeccións intramamarias. É obvio que a modernización do sector permitiu que os equipos de muxido contén con sistemas de condución de leite, na súa maioría en liña baixa, con retirada automática e estabilizadores electrónicos do baleiro de traballo que redundan na calidade do leite producido e no benestar dos animais, diminuindo a prevalencia de mamite asociada a estes factores.

A alimentación das vacas secas, sobre outros factores, resultou ser un factor determinante na aparición de mamites durante a ►

lactación. Recentes estudos asocian a calidade da comida fornecida durante o período seco e parto cos cambios na estrutura do ubre e no sistema inmune da glándula mamaria. Vacas en balance enerxético negativo no parto e/ou con hipercetone-mia teñen máis risco de padecer mastite, dado que a capacidade de fagocitose dos neutrófilos e macrófagos do ubre se ve diminuída. Racións mal balanceadas, con baixos niveis de selenio e vitamina E, a base de excedentes de produción en mal estado de conservación ou a base de forra-xes en mal estado están tamén intimamente relacionadas coa aparición de mastites durante a

lactación vindeira por presenza de microorganismos que actúan directamente sobre as defensas do animal, diminuindo a súa capacidade de resposta a novas infeccións.

En canto ao confort, a presenza de cubículos adecuadamente dimensionados nas explotacións, cun correcto mantemento diario, o material de cama e a presenza de rascadores mostráronse relevantes na aparición da enfermidade. Todas as medidas orientadas a incrementar o confort, reducir o estrés e diminuír a carga bacteriana da superficie do animal e do ubre repercuten directamente na aparición de mamite na granxa. ►►

► A ALIMENTACIÓN DAS VACAS SECAS RESULTOU SER UN FACTOR DETERMINANTE NA APARICIÓN DE MAMITE DURANTE A LACTACIÓN

Táboa 3. Factores de carácter fixo existentes nas explotacións

	Variable	Número de granxas	Mediana RCS (miles) e RI	P-valor
MÁQUINA DE MUXIDO	Retirada***			<0,01
	Automática	142	199 (153-257)	
	Manual	125	228 (174,75-294)	
	Máquina de muxido*			0,0114
	Cántara	3	299,5 (249-361,75)	
	Circuíto	43	227 (177-293)	
	Robot	12	237,5 (181,25-313,75)	
	Sala	212	207 (158-257)	
	Marca*			0,048
	Distribución da sala*			0,028
	Dobre	179	205 (157-266)	
	Simple	34	231 (179-294)	
	Liña***			< 0,001
	Alta	85	227 (176-294)	
	Media	21	240 (183-309)	
	Baixa	163	201 (155-262)	
	Sistema de muxido***			< 0,001
	Condución	210	204 (156-266,5)	
	Transporte	51	233,5 (184-294)	
	Tipo de pulsación			0,090
	Alterna	254	211 (160-273)	
	Simultánea	6	268 (196,5-333)	
	Variador*			0,026
	Non	207	217 (164-281)	
	Si	64	200 (155-257)	
	Retirada automática***			< 0,001
	Non	143	226 (174-294)	
	Si	131	198 (153-256)	
ALIMENTACIÓN	Sistema potabilizador			0,098
	Non	199	217 (165-278)	
	Si	65	201 (156-267)	

► O ESTADO DAS CAMAS, A LIMPEZA DOS COMEDEIROS E BEBEDOIROS, ASÍ COMO A LIMPEZA DAS VACAS AO MUXIDO [...], SON FACTORES A TER EN CONTA

Táboa 3. Factores de carácter fixo existentes nas explotacións (cont.)

	Variable	Número de granxas	Mediana RCS (miles) e RI	P-valor
ALIMENTACIÓN	Alimentación vacas secas*			0,036
	Correcta	2.125	204 (158-263)	
	Mellorable	435	248 (185 - 312,5)	
INSTALACIÓNS	Cubículos**			0,006
	Ben dimensionados	142	200 (155-257)	
	Dimensión mellorable	112	226 (171,25-290)	
	Material da cama**			0,006
	Area	35	181 (144,25-225)	
	Caucho	48	208 (165-267,25)	
	Caucho + material	39	208 (156-265)	
	Cemento	27	261 (185-323)	
	Palla	19	217 (156-282,25)	
	Serraduras	30	227,5 (176-304)	
	Serraduras + carbonato	53	201 (154-257)	
	Outros	12	211(161-275)	
	Rascadores**			0,004
	Non	221	219 (167-285)	
	Si	49	185 (145-236)	
	Arrobadeira			0,058
	Non	167	220 (164-289)	
	Si	106	202 (158-256)	

Factores variables da granxa

A táboa 4 representa aqueles factores avaliados polos técnicos durante as visitas que poden ser variables (cambiar mes a mes) e suxeitos a un certo grao de subxectividade.

No concernente á rutina de muxido, tanto a duración desta (referido a unhas correctas estimulación e limpeza que dean como resultado uns tempos de muxido curtos), como a retirada (correcta ou non) postuláronse como determinantes nos incrementos de RCS. Como mencionamos anteriormente, tempos de muxido excesivos unidos a retiradas con baixos ou nulos fluxos de leite inducen cambios na estrutura do teto.

Na valoración da máquina de muxido, tanto o funcionamento do regulador coma o caudal da bomba sen carga, teñen un impacto directo nos RCS da granxa, así como tamén outros factores como poderían ser o mantemento dos elementos de caucho/silicona ou a limpeza dos equipos.

A conservación das forraxes producidas na explotación, así como a temperatura e o aspecto da comida fornecida aos animais

son claves (P= 0,002 e 0,007, respectivamente) na aparición de mastites e o consecuente incremento dos RCS. Fermentacións indesexables dos ensilados e/ou presenza de micotoxinas teñen un impacto negativo na saúde do animal. O tipo de alimentación (*unifeed*, tradicional...) non resultou ser un factor determinante na aparición da enfermidade.

O estado das camas, a limpeza dos comederos e bebederos, así como a limpeza das vacas ao muxido e o duración do período seco, isto en menor medida, son factores a ter en conta na nosa avaliación do potencial risco de mastites. ►►



Táboa 4. Factores variables

	Variable	Número de casos	Mediana RCS (miles) e RI	P-valor
VALORACIÓN DA RUTINA DE MUXIDO	Limpeza*			0,012
	Correcta	7.887	209 (160-268)	
	Mellorable	1.517	232 (170-304)	
	Tempo de muxido ***			< 0,001
	Bo	6.016	206 (158-264)	
	Regular	2.899	218 (166,5-284)	
	Malo	443	267 (193-333)	
	Retirada***			<0,001
	Correcta	6.138	207 (159-269)	
	Sobremuxido	3.210	221 (168-284)	
VALORACIÓN DE MÁQUINA DE MUXIDO	Regulador***			< 0,001
	Correcto	8.441	210 (160-272)	
	Incidencia	759	234 (172-296,5)	
	Proba reserva*			0,010
	Correcta	6.944	205(158-266)	
	Deficiente	1.067	248 (191-309)	
ALIMENTACIÓN	Manexo frontes silo**			0,002
	Correcto	6.489	206 (157-270)	
	Mellorable	2.003	232 (180-293,5)	
	T.ª e aspecto da comida**			0,007
	Correcto	6.005	207 (157-296)	
	Mellorable	2.591	228 (173-292)	
INSTALACIÓNS	Estado das camas***			0,001
	Correcto	5.432	201 (154-259)	
	Mellorable	3.869	225 (173-287)	
	Limpeza comedoiro**			0,003
	Correcta	7.785	207 (159-266)	
	Mellorable	1.736	240 (176-303)	
	Limpeza bebedoiros**			0,002
	Correcta	8.001	205 (158-266)	
	Mellorable	1.520	251,5 (191-305)	
	Limpeza vacas muxido*			0,021
SECADO	Duración do secado*			0,020
	Curto (30-45 días)	157	243 (197-349)	
	Medio (46-60 días)	1.508	201 (152-264,25)	
	Longo (> 60 días)	795	224 (173-281)	

▶ O INCREMENTO DOS RCS, E A ENFERMIDADE QUE SUBXACE, DEBEN AFRONTARSE DENDE UN PUNTO DE VISTA PREVENTIVO TANTO POR PARTE DE GANDEIROS COMA DE VETERINARIOS

CONCLUSIÓN

En resumo, de todos os factores analizados nas visitas mensuais ás explotacións para avaliar o potencial risco de mamites e asesorar os gandeiros, estes reflectidos nestas dúas táboas (3 e 4), resultaron ser claves na aparición de RCS elevados. Por tanto, podemos concluír que, avaliando estes puntos, seremos capaces de predicir cales serán os RCS da explotación, e o que é máis importante, prever a aparición de animais enfermos.

O incremento dos RCS, e a enfermidade que subxace, deben afrontarse desde un punto de vis-

ta preventivo tanto por parte de gandeiros como de veterinarios. A correcta combinación entre observación, dixitalización dos datos e tratamento estatístico destes postúlase como unha ferramenta moi efectiva no tratamento e na prevención da mamite. ■

