

PREVALENCIA DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS DE MASTITIS BOVINA Y EVOLUCIÓN DEL ESTADO DE SALUD DE LA GLÁNDULA MAMARIA EN ARGENTINA EN LOS ÚLTIMOS 25 AÑOS

CALVINHO, L. F.^{1,2} & TIRANTE, L.³

RESUMEN

Durante las últimas décadas se han producido grandes transformaciones en el sector lechero en la Argentina. A partir de la década del 90 se observó un significativo aumento de la producción y la productividad y posteriormente se centraron los esfuerzos en mejorar la calidad higiénica de la leche y también la sanitaria a través de un mayor control de la mastitis. El objetivo de esta revisión es describir la evolución a través de los últimos 25 años de los parámetros indicativos de la salud de la glándula mamaria de los rodeos lecheros de las distintas cuencas argentinas. Se sintetizan los resultados de estudios sobre prevalencia de patógenos tanto en mastitis subclínicas como clínicas y de relevamientos sobre estimaciones indirectas de la salud de la glándula mamaria a través del recuento de células somáticas, discutiendo los avances logrados y las perspectivas de mejoras futuras.

Palabras clave: mastitis, patógenos, recuento de células somáticas.

SUMMARY

Marked changes have taken place in Argentinean dairying during the last decades. A significant increase in dairy production and productivity has been observed since 1990 and efforts have been focused in improvement of milk quality through hygiene and bovine mastitis control. The objective of this article is to describe the evolution of parameters indicative of udder health during the last 25 years in different dairy areas of Argentina. Results of studies on mastitis pathogens prevalence, both causing subclinical and clinical mastitis, are summarized, as well as results of surveys using indirect parameters to determine mammary gland health at herd level. The progress achieved in improving milk quality during this period and prospects to further improve mammary health are discussed.

Key words: mastitis, pathogens, somatic cell count.

1.- Estación Experimental Agropecuaria Rafaela, INTA. Ruta 34, km 227. (2300) Rafaela, provincia de Santa Fe.

2.- Facultad de Ciencias Veterinarias, UNL. Kreder 2805. (3080) Esperanza, provincia de Santa Fe.

3.- Chaves & Asociados. Pedro Goyena 2480. (1636) Olivos, provincia de Buenos Aires.

Manuscrito recibido el 15 de junio de 2005 y aceptado para su publicación el 5 de octubre de 2005.

INTRODUCCIÓN

La mastitis bovina es la enfermedad del ganado lechero que mayores pérdidas económicas causa al productor y a la industria lechera, ya que provoca disminución de la secreción láctea y deterioro de la calidad de la leche (Booth, 1981). Si bien en Argentina no existen estadísticas actualizadas acerca de las pérdidas económicas que causa esta enfermedad, estimaciones realizadas durante la década del 70 indicaban mermas anuales por menor producción de U\$115 millones (González *et al.*, 1977), mientras que en la década del 80 se estimaban pérdidas por disminución de la producción de más de \$220 millones por año (Asociación Argentina de Lucha Contra Mastitis, 1983). La evolución del control de esta enfermedad en nuestro país debe analizarse dentro del contexto en el cual estuvo enmarcada la producción de leche durante los últimos años, para lo cual es necesario describir las características principales de la producción primaria en Argentina durante las últimas décadas. El objetivo de esta revisión es resumir la información de la prevalencia de los organismos patógenos causantes de mastitis y las estimaciones indirectas del estado de salud de la glándula mamaria en rodeos de distintas cuencas lecheras argentinas y discutir su evolución en los últimos veinticinco años.

CARACTERÍSTICAS DE LA PRODUCCIÓN PRIMARIA

La producción lechera en la Argentina tiene lugar principalmente en la región pampeana, abarcando las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, Entre Ríos y La Pampa. En estas provincias se encuentran las principales cuencas lecheras y prácticamente la totalidad de los tambos e industrias del sector, existiendo cuencas

menores en otras provincias como Tucumán, Chaco y Salta (Buelink *et al.*, 1996). La estructura de producción primaria de leche en Argentina se caracteriza por el elevado número de tambos localizados en diversas cuencas, mientras que la industria procesadora está estratificada, con pocas grandes empresas y varios centenares de pequeñas y medianas empresas (Gutman *et al.*, 2003). La producción nacional de leche ha tenido un crecimiento sostenido en los últimos años. Dicho aumento se acentuó desde 1991, observándose un incremento cercano a los 636 millones de litros por año entre 1991 y 1995; alcanzando a 8.507 millones en ese último año, 8.865 millones en 1996, llegando a un pico de 9.817 millones en 2000 y descendiendo a 8.100 en 2002 (Buelink *et al.*, 1996; Gutman *et al.*, 2003). En el año 2004 se observó una recuperación de la producción, llegando a 9.360 millones de litros (SAGPyA, 2005a). Este aumento de la producción en la última década se vio acompañado por una disminución del número de tambos y un incremento de la productividad del sector, que en la actualidad se considera de alrededor de 125 kg/GB/ha. Aunque existe cierta disparidad en las estimaciones, se considera que desde 1988 hasta 2002 el número de tambos se redujo de alrededor de 30.500 a 13.000, mientras las explotaciones crecieron en tamaño desde un promedio de 66 vacas/tambo hasta 161 vacas/tambo en el mismo período (Gutman *et al.*, 2003).

Si bien en sus inicios la lechería argentina se sustentó en sistemas pastoriles, a partir de la década del 80 y sobretodo en la del 90, se fueron adoptando sistemas semipastoriles y otros más intensivos que han determinado una marcada heterogeneidad en la productividad, no sólo entre las distintas cuencas lecheras, sino dentro de cada cuenca. En la actualidad, en el sector primario conviven un

acotado número de megatambos, tambos medianos altamente eficientes, tambos integrados a través de cooperativas de producción y comercialización y numerosas explotaciones pequeñas, muchas de las cuales operan al margen de las reglamentaciones sanitarias e impositivas (Gutman *et al.*, 2003).

RELEVAMIENTOS BACTERIOLÓGICOS DE MASTITIS

En Argentina se han realizado estudios para determinar la prevalencia de los microorganismos causantes de mastitis a lo largo de las tres últimas décadas. En estos estudios se han utilizado ya sea leche de cuartos marmarios, leche compuesta proveniente de los cuatro cuartos de cada vaca, como también leche de tanque de frío. Considerando que esta última posee, además de los organismos presentes en la glándula, aquellos que provienen del medio ambiente, no serán considerados en esta revisión. Las diferencias existentes entre los tipos de muestras utilizados y en los criterios de selección de los rodeos incluidos en cada estudio determinan que los resultados no sean estrictamente comparables; sin embargo aportan datos de valor para el conocimiento de la distribución de los principales patógenos de mastitis en los rodeos lecheros del país.

Cabe consignar que, si bien se han realizado en nuestro país investigaciones sobre identificación y clasificación de organismos aislados de mastitis bovina y la determinación de su frecuencia relativa, en muchos casos no se consignó la procedencia de los aislamientos o no se indicó el criterio de selección de los establecimientos estudiados. A continuación sólo se presenta aquella información que permite estimar la prevalencia de organismos patógenos en vacas en lactancia en las provincias de mayor producción lechera.

Provincia de Santa Fe

Estudios realizados hacia fines de la década del 70 en 320 muestras de leche provenientes de 40 establecimientos lecheros, 12 con ordeño manual y 28 con ordeño mecánico, del Depto. Las Colonias, seleccionadas sobre la base de su positividad al test de mastitis California (TMC) grados 2 y 3, y a la exploración clínica de la glándula mamaria, mostraron una elevada prevalencia de *Staphylococcus aureus* (54%), *Streptococcus agalactiae* (23%) y *Pseudomonas aeruginosa* (13%) (Tessi *et al.*, 1979). Trabajos realizados a fines de la década del 80 sobre leche compuesta (alícuotas de los cuatro cuartos) de 1.150 vacas provenientes de 39 tambos, seleccionados entre 240 establecimientos que integraban un programa de bonificación por calidad de leche, ubicados en los Deptos. Castellanos y Las Colonias de la provincia de Santa Fe, mostraron un predominio de *S. aureus* (21,7%) entre los patógenos mayores aislados, seguido por organismos del género *Streptococcus* (12,5%). Entre estos últimos, las especies predominantes fueron *Streptococcus dysgalactiae* y *Streptococcus agalactiae* (5,9 y 2,7%, respectivamente), mientras que entre los patógenos menores se aislaron *Corynebacterium* spp. (43,9%), *Micrococcus* spp. (9,7%) y *Staphylococcus coagulasa* negativos (SCN) (6,6%) (Calvinho *et al.*, 1991a). Los patógenos mayores se distribuyeron en el 95% de los tambos y en el 22,6% de las vacas. Además, el patógeno mayor más difundido fue *S. aureus* (87% de los tambos), seguido por *S. dysgalactiae* (51% de los tambos) (Calvinho *et al.*, 1991a). Cabe destacar que solamente el 20% de los establecimientos aplicaban un programa de control de mastitis basados en los cinco puntos tradicionales; desinfección de pezones post ordeño, terapia antibiótica de casos clínicos, control periódico de la máquina de ordeñar, terapia antibiótica de la vaca

seca y descarte de animales con infecciones intramamarias crónicas (Booth, 1981).

Provincia de Córdoba

En un relevamiento realizado en 1977 sobre 30 establecimientos lecheros, 18 con ordeño mecánico y 12 con ordeño manual, de los Deptos. Río Cuarto, Tercero Arriba, Juárez Celman y Gral. San Martín, se seleccionaron 300 muestras de cuartos mamarios con grados 2 y 3 de TMC. A partir de estas muestras, el patógeno aislado en mayor frecuencia fue *S. aureus* (43,27%), seguido por distintas especies del género *Streptococcus*. Entre estas especies, la más frecuentemente aislada fue *Streptococcus uberis* (19,2%), seguida por *S. agalactiae* (13,5%) y *S. dysgalactiae* (5,3%) (González *et al.*, 1980). Cabe destacar que *S. aureus* fue aislado a partir de muestras obtenidas en todos los rodeos estudiados, mientras que *S. agalactiae* y *S. uberis* del 83% y 97% de dichos rodeos, respectivamente (González *et al.*, 1980).

Posteriormente, en un estudio llevado a cabo sobre 17 establecimientos lecheros de la zona centro sur de la provincia, se recolectaron muestras de leche del 10 al 20% de las vacas en ordeño, aplicando una técnica de muestreo sistemático.

Para la cuantificación se consideraron solamente los cuartos mamarios con aislamiento de un solo patógeno o falta de desarrollo bacteriano. Sobre 541 muestras procesadas, el 65,2% arrojó resultados negativos, mientras que los patógenos más frecuentemente aislados correspondieron a distintas especies de SCN (12,2%), especies de estreptococos (8,13%) y *S. aureus* (5,9%) (Giraud *et al.*, 1995).

Provincia de Buenos Aires

Varios autores han caracterizado a los organismos causantes de mastitis aislados a partir de muestras de mastitis subclínica

provenientes de la provincia de Buenos Aires, aunque incluyendo en menor medida muestras provenientes de las provincias de Santa Fe y Entre Ríos (Chertcoff *et al.*, 1996, Tirante *et al.*, 1998; Acuña *et al.*, 2001b; Chaves *et al.*, 2001). En un relevamiento realizado sobre 1.558 muestras de mastitis subclínicas, que incluyó también un número no especificado de muestras de mastitis clínicas, tomadas entre abril de 1994 y julio de 1996, se encontró que *S. aureus* y SCN fueron los patógenos más prevalentes, resultando en el 25,32 y 22% de las muestras procesadas con aislamiento positivo (Chertcoff *et al.*, 1996). En un estudio realizado sobre 7.580 muestras compuestas de vacas pertenecientes a 38 rodeos lecheros ubicados en la provincia de Buenos Aires y Entre Ríos entre diciembre de 1996 y octubre de 1997, más del 50% de los organismos aislados eran especies de *Staphylococcus*. Los patógenos mayores (FIL, 1999) más frecuentemente aislados fueron *S. aureus* (31,6%) y *S. agalactiae* (11,6%) (Tirante *et al.*, 1998). En un estudio de similares características llevado a cabo entre noviembre de 1998 y agosto de 2000 sobre muestras compuestas de 9.704 vacas en 27 rodeos se encontraron prevalencias menores de *S. aureus* (16,6%), aunque fue el patógeno mayor más frecuentemente aislado, seguido por especies del género *Streptococcus* (Acuña *et al.*, 2001b). Un análisis retrospectivo basado en el cultivo de muestras compuestas de cuartos de 16.065 vacas en ordeño pertenecientes a 74 establecimientos lecheros tomadas entre diciembre de 1996 a marzo de 2000, de los cuales 63 estaban ubicados en la provincia de Buenos Aires, 7 en la provincia de Entre Ríos y 2 en la provincia de Santa Fe, reveló una prevalencia de *S. aureus* de 21,9%, *S. agalactiae* 5,8% (hallado en el 68,9% de los rodeos estudiados), *Streptococcus* no *agalactiae* 4,3% y coliformes 2,03%. Los patógenos

menores (FIL, 1999) más frecuentemente aislados fueron: *Staphylococcus* spp. 13,6% y *Corynebacterium* spp 14,3% (Chaves *et al.*, 2001).

En un relevamiento realizado sobre 17 tambos ubicados en la Cuenca Mar y Sierras, se seleccionaron aleatoriamente 634 vacas (el 10 % de las vacas en ordeño) para análisis bacteriológico de leche. La causa más frecuente de mastitis subclínica fueron distintas especies del género *Staphylococcus*. La prevalencia encontrada fue de 13,9% para *S. aureus* y 16,6% para SCN, encontrándose distribuidos en el 94,7% de los rodeos estudiados. La prevalencia de organismos del género *Streptococcus* fue de 1,6% para *S. agalactiae* y 6,5% para otras especies (Amand de Mendieta *et al.*, 2001).

En el **cuadro 1** se resume la frecuencia de aislamiento de algunos patógenos mayores seleccionados por ser los más prevalentes en muestras obtenidas a partir de mastitis sub-

clínicas. Los porcentajes fueron calculados sobre el total de muestras con aislamiento, salvo en el caso de un relevamiento en la cuenca de Mar y Sierras (Amand de Mendieta *et al.*, 2001). Consecuentemente, los porcentajes incluidos en este caso particular están ligeramente subestimados respecto del resto. En la mayoría de los estudios mencionados, si bien con distinta frecuencia, el patógeno mayor más preponderante fue *S. aureus*, seguido por distintas especies de estreptococos. En algunos estudios se indicó la distribución de *S. aureus* en los rodeos incluidos, oscilando desde el 69 al 100%. Dentro del resto de las especies de organismos patógenos, la frecuencia de aislamiento ha sido variable en diferentes cuencas y décadas. Los porcentajes de organismos coliformes han sido bajos en todos los estudios; sin embargo se debe considerar que el tipo de estudios de prevalencia y la inclusión de muestras en su mayoría de mastitis subclí-

Cuadro 1: Frecuencia de aislamiento de algunos organismos patógenos mayores obtenidos de mastitis subclínicas en distintas cuencas lecheras de la Argentina.

ORGANISMOS	A	B	C	D	E	F	G	H	I
<i>S. aureus</i>	54	43,2	21,7	17	25,3	31,5	16,6	21,9	13,9
<i>S. agalactiae</i>	23,4	13,5	2,7	-	8,8	11,6	5,4	5,8	1,6
<i>S. uberis</i>	2,8	19,2	5,9	-	-	-	9,2	-	-
<i>S. dysgalactiae</i>	1,8	5,3	2,2	-	3,6	-	-	-	-
<i>Streptococcus</i> spp.	4,1		1,7	23,4	19,3	5,82	13,3	4,34	6,5
Coliformes	2,8	1,6	0,9	-	2,7	3,1	5,9	2	-

Referencias: los datos se expresan en porcentajes, que fueron calculados sobre las muestras con aislamientos positivos. A: Tessi et al. (1978) (Cuenca central santafesina), B: González et al. (1980) (Cuenca de Córdoba), C: Calvino et al. (1991a), (Cuenca Central Santafesina), D: Giraudo et al. (1995) (Cuenca de Córdoba), E: Chertcoff et al. (1996) (varias cuencas); F: Tirante et al. (1998) (varias cuencas); G: Acuña et al. (2001) (varias cuencas); H: Chaves et al. (2001) (varias cuencas); I: Amand de Mendieta et al. (2001) (Cuenca Mar y Sierras).

nicas puede subestimar la presencia real de estos organismos.

MASTITIS CLÍNICAS

Existen escasos datos sobre estudios de prevalencia de organismos en casos de mastitis clínicas, mientras que sólo se informaron resultados sobre incidencia de mastitis clínicas en un estudio sobre tres hatos lecheros de la cuenca del Valle de Lerma en la provincia de Salta (González & Echaide, 1983). En este último caso, la incidencia de mastitis clínicas por trimestre fue de 21; 9,8; 7,8 y 14% para los cuatro trimestres del año 1980, respectivamente. Además, se detectaron 278 casos de mastitis clínicas en 28 establecimientos, siendo *S. aureus* (29,5%), *S. agalactiae* (11,1%) y *E. coli* (12,6%) los patógenos más frecuentemente aislados en cultivo puro sobre el total de muestras procesadas; los cuales estaban distribuidos en 22, 13 y 16 rodeos, respectivamente (González & Echaide, 1983). En un releva-

miento realizado entre 1977 y 1982 sobre 257 muestras obtenidas de casos clínicos de vacas pertenecientes a establecimientos ubicados en la zona de abasto del Gran Buenos Aires se observó que los agentes etiológicos más frecuentemente aislados en cultivo puro sobre el total de muestras procesadas fueron *S. agalactiae* (15,9%), *S. aureus* (9,7%), *Staphylococcus epidermidis* (6,6%) y *Streptococcus* spp. (5,5%) (Rivero *et al.*, 1984). Otro estudio realizado sobre 238 aislamientos obtenidos a partir de muestras de mastitis clínicas provenientes de 38 tambos remitidas a dos laboratorios ubicados en los Deptos Castellanos y Las Colonias de la provincia de Santa Fe entre 1984 y 1989, mostró que los patógenos mayores más frecuentemente aislados fueron: *S. aureus* (30,5%), *S. dysgalactiae* (19,8%), *S. uberis* (10%), *S. agalactiae* (7,7%) y organismos coliformes (7,1%). Entre los patógenos menores los más prevalentes fueron SCN (9,4%) (Calvinho *et al.*, 1991b). Un estudio reciente, realizado

Cuadro 2: Frecuencia de aislamiento de algunos organismos patógenos seleccionados obtenidos de mastitis clínicas en distintas cuencas lecheras de la Argentina.

ORGANISMOS	A (n=278)	B (n=342)	C (n=238)	D (n=1458)
<i>S. aureus</i>	34,45%	18,1%	30,5%	29,2%
SCN	2,1%	-	19,4%	12,7%
<i>S. agalactiae</i>	13%	36,5%	7,7,%	3,9%
<i>S. uberis</i>	11%	-	10%	-
<i>S. dysgalactiae</i>	1,7%	-	19,8%	15,9%
<i>Streptococcus</i> spp.	-	6,4%	1,4%	19,8%
Coliformes	20%	2,6%	7,1%	4,4%

Referencias: los porcentajes están calculados sobre las muestras con aislamientos positivos. A: González & Echaide (1983) (Valle de Lerma, Salta); B: Rivero *et al.* (1984) (Cuenca Abasto a Buenos Aires); C: Calvinho *et al.* (1991b), (Cuenca Central Santafesina); D: Chertcoff *et al.* (2001) (Buenos Aires). * *Staphylococcus coagulasa* negativos.

sobre 1.865 muestras de secreción mamaria tomadas de casos clínicos, pertenecientes a 73 establecimientos ubicados en la provincia de Buenos Aires, mostró que *S. aureus* fue encontrado en aproximadamente el 80% de los rodeos incluidos, mientras que *S. agalactiae* en un 12,3%. Sobre las muestras que arrojaron aislamientos positivos y que no mostraron contaminación, en el 29% se aisló *S. aureus*, mientras que en un 39,6% se aislaron distintas especies de *Streptococcus* (Chertcoff *et al.*, 2001). En el **cuadro 2** se resumen la prevalencia de organismos patógenos en estudios de mastitis clínicas.

Las diferencias entre los resultados obtenidos por los distintos autores pueden tener su explicación tanto en características zonales, de explotación, de metodología, época de realización de cada estudio, procedimientos de diagnóstico y clasificación de los organismos aislados. Las investigaciones mencionadas se han realizado en general sobre muestras de conveniencia. Si bien los datos obtenidos brindan importante información sobre la etiología de los casos clínicos, sería deseable la realización de estudios sistemáticos, incluyendo distintos tipos de explotaciones para obtener estimaciones tanto de los patógenos como de los factores de riesgo más importantes en nuestras condiciones de explotación.

INFECCIONES MAMARIAS EN VAQUILLONAS

El conocimiento que las infecciones intramamarias en vaquillonas pre-parto tienen efectos significativos sobre la producción de leche en las subsiguientes lactancias (Oliver & Mitchel, 1983) ha estimulado la búsqueda e identificación de patógenos mamarios en esta categoría de animales. No existe información sistematizada en Argentina acerca de la prevalencia de infecciones mamarias en vaquillonas. Un estudio precursor en un

establecimiento de la provincia de Entre Ríos sobre 73 cuartos mamarios de 19 vaquillonas en el último mes de gestación mostró que el 37% de los cuartos estaban infectados con especies de *Staphylococcus*; siendo más de mitad de estas por *S. aureus* (Chaves *et al.*, 1996). Posteriormente, un estudio preliminar basado en el cultivo de leche de cuartos individuales de 86 vaquillonas provenientes de dos tambos, determinó la existencia de infecciones intramamarias en el 62,8% de la vaquillonas antes del primer parto, siendo los patógenos más prevalentes SCN en 25,3% de los cuartos mamarios. Asimismo, los patógenos contagiosos, *S. aureus* y *S. agalactiae* se encontraron en el 2% y 0,3% de los cuartos mamarios al pre-parto, respectivamente (Calvinho *et al.*, 2001).

ESTUDIOS DEL ESTADO DE SALUD DE LA GLÁNDULA MAMARIA

Provincia de Santa Fe

Existe poca información publicada en Argentina acerca de la evolución del estado de salud de la glándula mamaria de los rodeos de bovinos lecheros evidenciado por el recuento de células somáticas (RCS) o por otros métodos indirectos. Estudios precursores fueron realizados sobre 2000 vacas pertenecientes a 53 establecimientos ubicados en el Depto. Las Colonias, 14 con ordeño manual y 39 con ordeño mecánico, a los efectos de evaluar el estado de salud de la glándula mamaria. Se observó que un 35,2% de 1.580 cuartos mamarios de vacas sujetas a ordeño manual mostraron positividad al TMC grados 2 y 3, mientras que 0,44% de los cuartos mostraban atrofia por fibrosis. Sobre 6.420 cuartos mamarios de vacas sujetas a ordeño mecánico, se observó que el 53% fueron positivos al TMC grados 2 y 3, mientras que el 1,06% mostraban atrofia por fibrosis (Romano *et al.*, 1978). En un estudio realizado en 1983 sobre 40 tambos

del Depto. Las Colonias, seleccionados sobre una población de 2.600 tambos por aplicar tecnología considerada de avanzada para la época, se encontró que el promedio de RCS fue de 925.244 células/ml, estando solamente el 15% de los tambos por debajo de las 500.000 células/ml (Weidmann *et al.*, 1990). Se determinó que ninguno de los tambos estudiados reunía individualmente las condiciones requeridas por las normas ISO para el funcionamiento de los equipos de ordeño, el 20% realizaba detección precoz y tratamiento de los casos de mastitis clínica, el 17% realizaba la desinfección de pezones post ordeño y el 5% utilizaba terapia antibiótica para vaca seca (Weidmann *et al.*, 1990). De acuerdo con datos provenientes de empresas lácteas de la cuenca central de Santa Fe, donde se consideraron estudios que incluyeron desde 35 hasta 1.963 tambos entre los años 1981 y 1991, se observó que más del 50% de los mismos presentaban RCS superiores a las 500.000 células/ml. (ProCaLe, 1992). Estudios realizados sobre leche de 37 camiones cisterna provenientes de la cuenca central de Santa Fe durante el período de junio de 1997 a junio de 1998 mostraron una media geométrica de 416.869 células/ml. La población de tambos que componían los camiones cisterna relevados se caracterizó por una producción diaria de 3,5 millones de litros, que representaba aproximadamente el 50% del total de la producción de la cuenca lechera central (Taverna *et al.*, 2001). Además, desde mayo de 1999 a julio de 2000 se procesaron muestras de 62 tambos repartidos uniformemente en la cuenca central, encontrándose un promedio de 407.000 células/ml. El 53% de la leche incluida en el estudio mostró RCS inferiores a las 400.000 células/ml. (Taverna *et al.*, 2001). Los análisis de una cooperativa formada por 55 establecimientos lecheros ubicados en el noroeste de Santa Fe y sur de Santiago del Estero han mostrado

una evolución de los RCS en leche de tanque de frío desde valores promedio de 687.000 células/ml en 1993 a 375.000 células/ml en 2002. Durante ese último año un 25% de los tambos mostró RCS por debajo de las 300.000 células/ml; mientras que sólo el 6% superó las 600.000 células/ml (Revelli *et al.*, 2004).

Provincia de Córdoba

En un estudio efectuado sobre 30 tambos que abastecían de leche fluida a las ciudades de Río Cuarto y Villa María, en la provincia de Córdoba, se realizó el TMC sobre 4.164 cuartos, encontrándose el 34% con trazas o grado uno y el 23,15% con grados 2 y 3 (González *et al.*, 1980). En un relevamiento realizado entre febrero y diciembre de 1986 se tomaron muestras mensualmente de 120 tambos ubicados en los Departamentos Río I y Río II, con una población promedio estimada en 5.000 vacas en ordeño. Sobre 1.100 muestras procesadas se halló un promedio anual de RCS de 596.564 células/ml (Cravero *et al.*, 1989).

Provincia de Buenos Aires

Un relevamiento realizado desde mayo de 1984 a abril de 1985 comprendió la toma de muestras mensuales de leche de 237 tambos, 73 con ordeño mecánico y 164 con ordeño manual, de la cuenca de abasto a Buenos Aires. Se utilizó una técnica viscosimétrica para estimar el RCS, encontrándose una media anual de 740.000 y 696.000 células/ml para tambos con ordeño manual y mecánico, respectivamente (Callieri *et al.*, 1989).

Varias provincias

Datos aportados por una cooperativa lechera en 1989, cubriendo un total de 5.490 muestras de leche transportada en camiones cisternas, representando 17.359 tambos

distribuidos en diferentes cuencas del país, mostraron un promedio de RCS de 528.000 células/ml (Callieri *et al.*, 1989).

En un estudio realizado sobre 1.320 tambos de diferentes cuencas de la provincia de Buenos Aires, Sudeste de Córdoba y Villa María y central de Santa Fe durante los meses de septiembre a diciembre de 1994 y enero a abril de 1995, se observó que las medias aritméticas oscilaban en un rango de 475.000 células/ml para el Sudeste de Córdoba a 691.000 células/ml para la cuenca de Abasto a Buenos Aires; siendo la mediana para las mismas cuencas de 395.000 células/ml y 519.000 células/ml, respectivamente (Murphy *et al.*, 1996).

Entre enero de 1997 y octubre de 1998, se realizó un estudio sobre 45 rodeos lecheros, comprendiendo 14.280 vacas en lactancia (rango 76 a 877 vacas/establecimiento), ubicados en las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, Entre Ríos y La Pampa. Luego de la aplicación de medidas correctivas para el control de mastitis al inicio del programa, el 33,3% de los rodeos mostraban RCS en leche de tanque de menos de 300.000 células/ml; 42,22% entre 300.000 y 399.000 células/ml, mientras que el resto tenían RCS superiores a las 400.000 células/ml (Izak & Acuña, 1999). Posteriormente, en un relevamiento realizado sobre 114 establecimientos de las mismas provincias entre enero de 1998 y octubre de 2000 se observó que el 51,7% de los tambos tenían RCS en leche de tanque de frío por debajo de las 350.000 células/ml, 36,8% entre 351.000 a 550.000 células/ml, mientras que el 11,4% se encontraban por encima de las 550.000 células/ml (Acuña *et al.*, 2001a).

Las técnicas de medición utilizadas en los distintos relevamientos fueron el recuento microscópico directo y métodos viscosimétricos fundamentalmente hasta fines de la década del 80; luego comienza a utilizarse

el recuento electrónico. La forma de analizar los datos obtenidos fue variable, en algunos casos se tomaron medias aritméticas y en otros geométricas. A pesar de los escasos datos publicados y de las diferencias metodológicas y analíticas entre estudios, es posible advertir un descenso de los valores de RCS a través de los años, el cual se acentúa a partir de la segunda mitad de la década del 90 hasta el presente. Datos de los últimos dos años indican que los valores promedio de RCS en leche cruda informados por las industrias lecheras han oscilado en un rango de 300.000 células/ml en octubre de 2004 sobre 6.794 tambos remitentes a 384.000 células/ml sobre 7.358 tambos remitentes en marzo de 2005 (SAGPYA, 2005b).

CONSIDERACIONES FINALES

La mastitis bovina ha sido motivo de atención y la preocupación para mejorar su control en nuestro país es notoria desde hace varias décadas. La necesidad de adecuar la calidad de nuestra leche a las exigencias internacionales se hizo patente en la década del 80, con la puesta en marcha de programas y planes de control en diferentes provincias (Dupuy *et al.*, 1989). La inclusión del RCS en los sistemas de pago de la leche en la década del 90 fue el punto de inflexión para el mejoramiento de la calidad sanitaria de la leche. Los datos vertidos en esta revisión, si bien no fueron originados por un procedimiento de recopilación sistemática, muestran un sostenido descenso en los RCS, advertido fundamentalmente en los relevamientos realizados en el último tercio de la década del 90. Este descenso no fue sustancialmente alterado durante los momentos de crisis que vivió el sector desde 1998 hasta fines de 2002, lo cual sugiere que

un alto número de productores ha adoptado medidas de control de la enfermedad, aunque no existen estadísticas oficiales al respecto. Sin embargo, existen evidencias concretas que la preocupación para mejorar la calidad higiénico-sanitaria de la leche se ha instalado en el sector (González *et al.*, 2002).

En los países de lechería más avanzada, donde los productores han aplicado sistemáticamente programas de control basados en higiene y terapia antibiótica, se ha observado una disminución de la prevalencia de los organismos patógenos contagiosos y un incremento relativo de los ambientales (Tothunter *et al.*, 1995). La información recopilada en esta presentación no permite hasta el presente detectar este tipo de cambios en la prevalencia de organismos patógenos en nuestros rodeos lecheros, aunque es posible que esto ocurra en el futuro tras la aplicación continuada de medidas de control.

La comparación con décadas anteriores muestra un avance en el control de la enfermedad, aunque debe tenerse en cuenta que los valores de RCS siguen siendo elevados comparados con los de los países de alto desarrollo lechero. Si bien es difícil predecir en qué contexto se desarrollará la lechería argentina en los próximos años, el mantener al RCS como componente de los sistemas de pago actuará como el necesario incentivo para sostener y profundizar las medidas de control existentes. Las tareas de extensión y difusión seguirán siendo de gran demanda y deberán apuntar tanto a aspectos básicos como lo es la capacitación de la mano de obra en el tambo, como también a establecer sistemas de educación continuada para los profesionales asesores en calidad de leche. Por su parte, serán necesarias tareas de investigación para cubrir el déficit de conocimientos en problemas puntuales que hacen al control de la enfermedad y desarrollar medidas alternativas que permitan hacer

más eficiente el control en el futuro.

BIBLIOGRAFIA

- ACUÑA, C. N.; R. E. CHERTCOFF & A. P. M. MARGARIÑOS PINAT.** 2001a. Somatic cell count and bacteriological status of bulk tank milk samples from Argentine dairy farms. 40th. Ann. Meet. Natl. Mastitis Council. Reno, Nevada. pp 175-176.
- ACUÑA, C. N.; R. E. CHERTCOFF, M. B. MARTÍNEZ & J. M. NIMO.** 2001b. Udder pathogens prevalence in dairy cows from Argentina. 40th. Ann. Meet. Natl. Mastitis Council. Reno, Nevada. pp 177-178.
- AMAND DE MENDIETA, V.; C. MICHEO; C. SORIANO; A. TABERA; A. STEFANO; G. CASASNOVAS; P. PURRÁN; A. CORRADETTI & S. CARABAJAL.** 2001. Aislamiento e identificación de patógenos mamarios de animales bovinos lecheros de la Cuenca Mar y Sierras. *Vet. Arg.* 18: 499-504.
- ASOCIACIÓN ARGENTINA DE LUCHA CONTRA MASTITIS.** 1983. Estimación de las pérdidas en volumen de producción de leche provocadas por la mastitis bovina en la República Argentina. *Com. Fed. Lechería Arch. Lechería* 6:73.
- BOOTH, J. M.** 1981. The importance of udder health in relation to milk quality improvement and control. *Milk Quality Improvement and Control*. Eds. J.D. Collins and J. Hannan. University College Dublin. pp. 1-11.
- BUELINK, D.; A. SCHALLER & S. LABRIOLA.** 1996. Principales cuencas lecheras argentinas. *Sec. Agr., Pesca y Aliment. Subs. Aliment., Depto. de Lechería.* pp. 54.
- CALLIERI, C. A., O. CAMUZZONI, & C. N. CORBELLINI.** 1989. Calidad de composición sanitaria e higiénica de la leche cruda. 2^{das} Jor. Int. Calidad de Leche (JICAL II), Buenos Aires. pp. 44-62.

- CALVINHO, L. F.; C. A. VITULICH, M. A. ZURBRIGGEN, V. R. CANAVESIO, & H. D. TARABLA.** 1991a. Prevalencia de microorganismos patógenos de la ubre en rodeos de la cuenca lechera santafesina. *Therios* 18: 188-196.
- CALVINHO, L. F.; A. R. DELGADO; C. A. VITULICH; H. L. OCCHI; V. R. CANAVESIO; M. A. ZURBRIGGEN & H. D. TARABLA.** 1991b. Susceptibilidad in vitro a los antimicrobianos de microorganismos aislados a partir de mastitis clínicas en tambos de la cuenca lechera santafesina. *Vet. Arg.* 8: 677-680.
- CALVINHO, L. F.; V. R. CANAVESIO; I. A. IGUZQUIZA; F. G. PURICELLI; M. D. AUBAGNA & G. A. ZIMMERMANN.** 2001. Intramammary infections during the periparturient period in dairy heifers in Argentina. 40th Ann. Meet. Natl. Mastitis Council. Reno, Nevada, pp. 199-200.
- CHAVES, C. J.; L. TIRANTE, & R. CHERTCOFF.** 1996. Prevalencia de infecciones intramamarias por *Staphylococcus aureus* en vaquillonas pre-parto. Cong. Nac. Cal. de Leche y Mastitis. Río Cuarto, Córdoba. P. A-13.
- CHAVES, C. J.; L. TIRANTE; M. POL; D. BAS, R. VANDONI & R. OLIVIERI.** 2001. Prevalence of intramammary infections in 74 dairy herds located in Argentina. 40th Ann. Meet. Natl. Mastitis Council. Reno, Nevada. pp 205-206.
- CHERTCOFF, R. L.; TIRANTE; C. J. CHAVES; M. LA MANNA & R. OLIVIERI.** 1996. Relevamiento de infecciones mamarias en tambos de distintas cuencas lecheras del país. Cong. Nac. Cal. de Leche y Mastitis. Río Cuarto, Córdoba. P. A-12.
- CHERTCOFF, R. E., C. N. ACUÑA & E. IZAK.** 2001. Prevalence and antimicrobial susceptibilities of mastitis pathogens isolated from clinical cases of Argentine dairy cows. 2nd Int. Symp. on Mastitis and Milk Quality. Vancouver, BC, Canadá. pp. 418-419.
- CRAVERO, B. F., M. CARRIZO DE PENDINI, M. PENDINI, & R. CERULLI.** 1989. Conteo celular somático en leche total de rodeos lecheros de la provincia de Córdoba: relación con las fluctuaciones estacionales de producción y su repercusión en la detección de la salud mamaria. 2^{das} Jor. Int. Calidad de Leche (JICAL II). Buenos Aires. pp. 17.
- DUPUY, J.; F. CRAVERO; G. HEER; M. TAVERNA; C. BARRENECHEA; N. MANÍA; A. BECKER; R. MAGNANINI; C. TARDIOLI; O. DAGA; M. MOLFINO; J. RACITI; A. FERRARI; B. MURPHY & J. P. ROMANO.** 1989. Programas Regionales de Calidad de Leche. 2^{das} Jor. Int. Calidad de Leche (JICAL II). Buenos Aires. pp. 110-112.
- FIL-IDF.** 1999. Suggested interpretation of mastitis terminology. Bulletin N°338. pp. 3-26.
- GIRAUDO, J.; H. RAMPONE; L. MARTÍNEZ, & A. CALZOLARI.** 1995. Recuento de células somáticas en leche bovina de cuartos mamarios, con y sin aislamiento microbiano. *Rev. Med. Vet. (Bs. As.)* 76: 6-10.
- GONZÁLEZ, R. N.; J. A. GIRAUDO; J. J. BUSSO & R. HEREDIA.** 1977. Investigación en mastitis subclínicas. I Pérdidas económica. *Rev. Med. Vet. (Bs. As.)* 58: 431-438.
- GONZÁLEZ, R. N.; J. A. GIRAUDO & J. J. BUSSO.** 1980. Investigación en mastitis subclínicas. II Agentes etiológicos bacterianos. *Rev. Med. Vet. (Bs. As.)* 61: 225-234.
- GONZÁLEZ, R. N. & I. E. ECHAIDE.** 1983. Estudio sobre sanidad animal en el noroeste argentino. VII. Mastitis clínica bovina en establecimientos lecheros del Valle de Lerma, Salta. *Rev. Med. Vet. (Bs. As.)* 64: 24-36.
- GONZÁLEZ, O. E.; M. FORCHIERI; J. M. NIMO & M. SIRVÉN.** 2002. Mamyzin award for excellence in the production of quality milk. 41st Ann. Meet. Natl. Mastitis

- Council. Orlando, Florida. pp 202-203.
- GUTMAN, G.; E. GUIGUET & J. REBOLINI.** 2003. Los ciclos en el complejo lácteo argentino. Análisis de políticas lecheras en países seleccionados. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Programa Calidad de los Alimentos Argentinos. www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/Estudio_lacteo.pdf pp. 267.
- IZAK, E. & C. N. ACUÑA.** 1999. Evaluation of milk quality and mastitis control management practices in 45 dairy herds of Argentina. 38th Ann. Meet. Natl. Mastitis Council. Arlington, Virginia. pp. 195-196.
- MURPHY, M.; C. DE MARCO & G. MUSET.** 1996. Recuento de células somáticas totales en leche total de tambo. Evaluación de algunas cuencas lecheras del área pampeana. Cong. Nac. Cal. de Leche y Mastitis. Río Cuarto, Córdoba. P. A-23.
- OLIVER, S. P. & B. A. MITCHEL.** 1983. Intramammary infections in primigravid heifers near parturition. *J. Dairy Sci.* 66: 1180-1183.
- PROCALE.** 1992. Proyecto Calidad Higiénico-Sanitaria de la Leche. INTA Rafaela. pp. 18.
- REVELLI, G. R.; O. A. SBODIO & E. J. TERCERO.** 2004. Recuento de células somáticas en leche cruda de tambos que caracterizan el noroeste de Santa Fe y sur de Santiago del Estero. *Vet. Arg.* 21:651-659.
- RIVERO, V. B.; M. M. VENA, & C. N. CORBE-LLINI.** 1984. Resultados bacteriológicos en casos de mastitis clínicas en rodeos lecheros de la cuenca de abasto del Gran Buenos Aires. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 4:211-223.
- ROMANO, L. A.; P. E. WEIDMANN; G. E. HEER & M. Z. DE FENOGLIO.** 1978. Estudio del estado funcional de la glándula mamaria y su incidencia sobre la producción. X Cong. Mundial de Buiatría, México. pp. 582-583.
- SAGPyA.** 2005a. Lácteos: crecimiento record de la producción en 2004. Dirección Nacional de Alimentos. Gacetilla. Ed. por Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. pp. 1.
- SAGPyA.** 2005b. Propuestas para el mejoramiento de la competitividad de la lechería argentina. Ed. por Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. pp. 17.
- TAVERNA, M. A.; L. F. CALVINHO; V. R. CANAVESIO; L. M. NEGRI; R. B. PÁEZ; V. CHARLÓN & A. CUATRÍN.** 2001. Caracterización de la calidad higiénico-sanitaria de la leche producida en la cuenca lechera central de la Argentina. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 21 (Supl. 1): 270-271.
- TESSI, M. A.; DE ESPONDA, R. A.; SABBATINI DE COMINI, L.; GIAVEDONI DE TAHER, M. D.; PAURA, A.; MOGUILLEVSKY, M. A.; CASADO, N.; ROMANO, L. & WEIDMANN, P.** 1979. Etiología microbiana de mastitis bovina subclínica en la cuenca lechera santafesina. *Rev. Arg. Microbiol.* 11: 49-56.
- TIRANTE, L.; D. BAS; M. POL; R. OLIVIERI; R. VANDONI & J. CHAVES.** 1998. Prevalencia y etiología de infecciones intramamarias en vacas de 38 hatos lecheros en Argentina. Cong. Panam. Cont. Mast. y Cal. de Leche. Mérida, México. pp. 122.
- TODHUNTER, D. A., K. L. SMITH, & J. S. HOGAN.** 1995. Environmental streptococcal intramammary infections of the bovine mammary gland. *J. Dairy Sci.* 78: 2366-2374.
- WEIDMANN, P.; HEER, G.; ROSSET, A.; GONZÁLES, A.; WEIDMANN, R.; ERNI, L. & RUSSI, N.** 1990. Calidad de la leche producida en 25 tambos que aplicaban tecnología avanzada en el Departamento Las Colonias, Provincia. de Santa Fe. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 8 (Supl. 1): 134-135.