

## **Caracterización de la situación clínico-epizootiológica de la mastitis bovina en vacas primerizas Holstein de una lechería especializada** (Characterization of clinic-epizootiological situation of bovine mastitis in Holstein first birth cows from a specialized dairyfarm)

**Relova Vento, Damarys; Armenteros Amaya, Mabelin; Capdevila Varela, José Z.**

Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA).  
Carretera de Jamaica y Autopista Nacional, Km 22 ½,  
Apartado 10. Código Postal 32700. San José de las Lajas. La  
Habana. Cuba.

Email: [drelova@censa.edu.cu](mailto:drelova@censa.edu.cu)

### **REDVET: 2008, Vol. IX, Nº 9**

Recibido: 15.11.07 / Referencia provisional: E002\_RED VET / Revisado: 13.01.08 / Referencia definitiva:  
090901\_RED VET / Aceptado: 10.08.08 / Publicado: 01.09.08

Este artículo está disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090908.html> concretamente en  
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090908/090901.pdf>

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®.  
Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con Veterinaria.org® <http://www.veterinaria.org> y con  
REDVET® - <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>

### **Resumen**

La mastitis bovina sigue siendo la enfermedad más común y costosa del ganado lechero. El objetivo de este trabajo, consistió en realizar una caracterización de la situación clínico-epizootiológica de la mastitis bovina en vacas primerizas holstein de una lechería especializada. Para ello se realizó una evaluación del estado clínico y microbiológico de la ubre a 20 vacas de primer parto, mediante la prueba de california (CMT), el examen clínico de la ubre y el aislamiento bacteriológico. De los 80 cuartos evaluados el 26% se encontraban afectados por mastitis clínica, el 77% por mastitis subclínica y a la palpación postordeño el 40% se encontraban afectados por mastitis crónica. Los microorganismos patógenos productores de mastitis aislados fueron: *Corynebacterium bovis*, *Streptococcus agalactiae* y *Staphylococcus aureus*, con una prevalencia de 27.5%, 12.5%

y 1.2% respectivamente. El patrón de sensibilidad, observado a partir de los antibiogramas realizados a los dos microorganismos que estaban circulando con mayor prevalencia fue similar e indicó una mayor sensibilidad a la Gentamicina, Enrofloxacina y Bacitracina. Los casos de mastitis identificados fueron fundamentalmente de origen infeccioso y estuvo influenciado de forma directa, por la inadecuada rutina de ordeño y fallas en el tratamiento de de casos clínicos y en la terapia de vacas seca, que conllevó a que el índice de salubridad fuese de un 10 %. Ello demostró la necesidad de la reactivación de un programa de control de mastitis en la unidad.

**Palabras clave:** Ubre | mastitis |prevalencia | CMT | microorganismos patógenos.

---

## Abstract

Mastitis continues being the most common and expensive disease in the dairy livestock. Thus, the aim of the present work was to characterize the clinic-epizootiological situation of bovine mastitis in Holstein first birth cows, belonging to a specialized dairy farm. An evaluation of the clinical and microbiological stage off the udder was carried out in 20 first birth cows, by means of the California Mastitis test (CMT), clinical examination of the udder and bacteriological isolation. From the 80 quarters analyzed, the 26% showed clinical mastitis at the moment of stripping, the 77% had subclinical mastitis and the 40% presented chronic mastitis at post-milking palpation. *Corynebacterium bovis*, *Streptococcus agalactiae* and *Staphylococcus aureus* were the pathogen microorganisms producing mastitis with a prevalence of 27.5%, 12.5% and 1.2% respectively. The sensitivity pattern, observed by the antibiogram test carried out in the two microorganisms circulation with a higher prevalence, was similar and indicated a higher sensitivity to Gentamicin, Enrofloxacin and Bacitracin. This herd behavior, where mastitis is essentially from infectious origin, was influenced, in a direct way, by an inadequate milking routine and failures in the tratament of clinical cases and in the therapy of dry cows, which caused a health index of only 10%. This demonstrated the necessity of reactivating a Mastitis Control Program in the unit.

**Key words:** *udder* | *mastitis* |*prevalence* | *CMT* | *pathogens microorganisms*.

## INTRODUCCIÓN

La mastitis es considerada como la enfermedad más importante de la lechería a nivel mundial, incluyendo la industria, debido a las grandes pérdidas en producción láctea que esta ocasiona, fundamentalmente en su forma subclínica, además de incidir negativamente en la composición de la leche, gastos en servicios veterinarios, medicamentos, descarte de volúmenes de leche por contaminación con agentes antimicrobianos (OEA, 2003), así como en la calidad de los derivados lácteos (NC 55-17, 1987).

Existe un total de 137 especies microbianas, subespecies y serovares que se han aislado de la glándula mamaria bovina (Smith and Hogan, 1997), siendo *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* y *Corynebacterium bovis* los principales responsables de la mastitis del ordeño (Philpot y Nickerson, 2000). En Cuba los patógenos ambientales no constituyen la causa de las infecciones intramamarias y aún predominan los patógenos contagiosos (Armenteros y col., 2002). La mastitis es considerada una enfermedad compleja o multifactorial, resumidos en el animal, el medio ambiente y el hombre (Cano, 2002).

La probabilidad de una vaca lechera a padecer de mastitis es elevada y en dependencia del grado de afectación de la ubre esta enfermedad se manifestará o permanecerá inadvertida. Realizar diagnósticos con regularidad a los rebaños contribuye a la detección oportuna de la enfermedad y nos orienta la terapia adecuada a seguir, para prevenir o aliviar los daños que ocasiona a la glándula mamaria la presencia de esta enfermedad.

En este sentido el presente trabajo estuvo encaminado a evaluar el estado clínico y microbiológico de la ubre, así como la susceptibilidad antimicrobiana in vitro, en vacas lecheras de primer parto, pertenecientes a una lechería especializada de nuestro país.

## MATERIALES Y MÉTODOS.

El estudio se desarrolló en una unidad con 20 vacas (80 cuartos) en ordeño de primer parto. Los cuartos se examinaron individualmente, mediante la observación de la secreción mamaria (prueba de contraste), inspección y palpación de la ubre, a fin de detectar glándulas atrofiadas y afectadas por mastitis clínica.

El diagnóstico se completó por palpación después del ordeño, para determinar los casos de mastitis crónica, tomando en cuenta las glándulas que manifestaron la presencia de anomalías en la consistencia (granular, nodular o gomosa, endurecimiento difuso ó local).

Se realizó la prueba de California para Mastitis (CMT) a cada cuarto, tomando como referencia para el diagnóstico lo establecido por NC 118:01. Se interpretaron los resultados dando como cuartos afectados a partir de trazas según lo descrito por Sears y col. (1993).

Se inspeccionó el estado higiénico sanitario de la unidad la cual contempló aspectos tales como: inspección a la rutina de ordeño, evaluación de las condiciones técnicas e higiénicas del equipo de ordeño y evaluación de las condiciones sanitarias, de manejo y de infraestructura en la unidad.

Se tomaron muestras a todos los cuartos de todos los animales seleccionados según lo descrito por Philpot y Nickerson (2000) y se les realizó análisis bacteriológico. Para la siembra de las muestras de leche se empleó una alícuota de 0.01 mL en agar sangre (BIOCEN, Cuba) conteniendo 5% de eritrocitos de carnero, se incubó a 37°C por 24 -48 h. Los microorganismos aislados se identificaron teniendo en cuenta la morfología de la colonia, hemólisis y tinción de Gram. Para la identificación a nivel de especie, se empleó el sistema de diagnóstico Api (Biomérieux, Francia).

La prueba de susceptibilidad antimicrobiana se realizó, a través de la técnica de difusión en agar empleando Mueller Hinton agar (BIOCEN, Cuba) y discos de antibióticos disponibles en el mercado (Oxoid) Las placas sembradas se incubaron a 37°C los antibióticos evaluados fueron: oxitetraciclina (30 µg /disco), cefalexina (30 µg /disco), gentamicina (30 µg /disco), enroflorxacina (5 µg /disco), trimetoprim (5 µg /disco), penicilina G (10 unidades/disco), bacitracina (10 unidades/disco) y neomicina (5 µg /disco). La interpretación de la susceptibilidad o resistencia se realizó según lo establecido por el National Mastitis Council (1996).

La prevalencia de la mastitis subclínica, clínica y de los microorganismos productores de mastitis circulantes se determinó de forma general a través de la siguiente expresión:

Total de cuartos afectados

Prevalencia = ----- x 100

Total de cuartos estudiados

Se realizó un análisis de contingencia con prueba Chi-cuadrado de independencia, utilizando el paquete estadístico SAS, 2001; para ver las diferencias entre los casos de mastitis clínica y los resultados del CMT con el análisis bacteriológico. Además se realizó un análisis de comparación de

proporciones, para ver las diferencias estadísticas que existen entre los cuartos afectados por mastitis subclínica y los cuartos no afectados. Para ello se utilizó Sistema estadístico SCP, versión 2.1. 1998.

Teniendo en cuenta los resultados arrojados en el examen clínico se determinaron los indicadores epizootiológico de salubridad y morbilidad a través de las siguientes fórmulas:

$$\text{Salubridad} = \frac{\text{Animales sanos}}{\text{Población Animal}} * 100$$

$$\text{Morbilidad} = \frac{\text{Animales enfermos}}{\text{Población Animal}} * 100$$

Para la valoración económica se tomó como referencia el mes de Mayo con un promedio 5.5 L/v/d, con un precio de venta de \$1.00.

Para el cálculo de los litros de leche dejados de producir a causa de infecciones por mastitis subclínica, se utilizó la relación entre el Conteo de Células Somáticas en tanque y el porcentaje de litros dejados de producir en la vaquería (Tabla 1), según lo planteado por Philpot y Nickerson (2000).

**Tabla 1. Relación entre el Conteo de Células Somáticas en tanque y el porcentaje de mermas de producción.**

Unidad	Conteo de Células Somáticas (cél/mL)	Porcentaje de Mermas (%)
Vaq 025	1 800 000	29

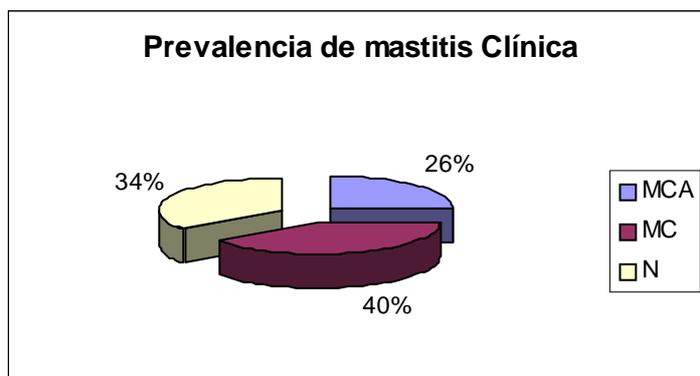
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### Diagnóstico de mastitis clínica.

Los resultados obtenidos mediante el examen físico y la prueba de contraste revelan que de los 80 cuartos inspeccionados 21 están afectados clínicamente. Esto representa que del total de cuartos en producción el 26 % de ellos están produciendo por debajo de su potencial. Al realizar un análisis de la prevalencia de las diferentes clasificaciones clínica de mastitis presentes en los animales analizados (Figura 1), podemos señalar que:

El 26 % de los cuartos están afectados por mastitis aguda, se evidenció un cuadro inflamatorio, dolor, calor y disminución hasta supresión de la leche con cambios de sus características físicas por la presencia de grumos, color amarillo o rojizo.

El 40 % de los cuartos se encuentran afectados por mastitis crónica con un endurecimiento difuso del tejido mamario y de ellos el 2.5% con atrofia total. Debemos tener en cuenta que en estos casos la leche puede tener un aspecto relativamente normal pero mantiene un alto Recuento de Células Somáticas y la cantidad de leche disminuye de acuerdo a la extensión del tejido mamario afectado (Philpot y Nickerson, 2000; Cano, 2002).



Leyenda: MCA: Mastitis aguda; MC: Mastitis crónica; N: Normal.

**Figura 1. Prevalencia de mastitis clínica.**

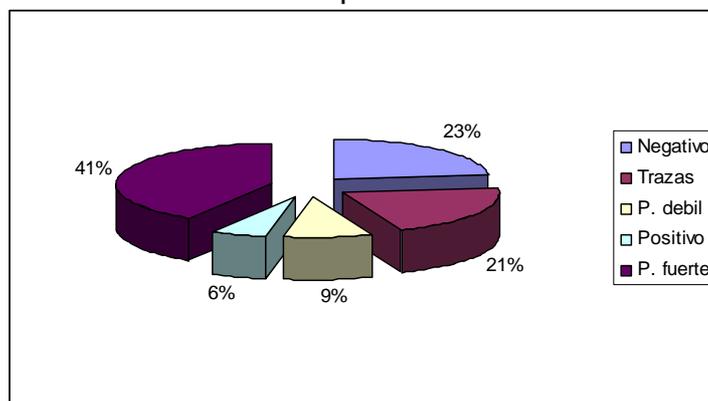
Al realizar el análisis general se pudo observar que el valor de prevalencia de mastitis aguda obtenido está por encima de los resultados alcanzados por Armenteros y col. (2002) y Novoa y col. (2004) que fueron 3.02 % y 5 % respectivamente, evaluándose esta situación de crítica tanto del punto de vista epizootiológico, como económico. En este comportamiento pudo influir el pequeño número de animales en ordeño presentes en la unidad, comparado con los estudiados por los autores citados.

El análisis de la prevalencia de mastitis crónica reveló un porcentaje de afectación muy elevado, evidentemente superior al descrito por Armenteros y col. (2006), para la zona occidental y parte de la central del país, que fue de 18.02% y al descrito por Novoa y col. (2004), en estudios realizados en Cienfuegos, que fue de 31.9 %, estas diferencias marcadas pueden estar dadas porque a pesar que se trabajaron animales de primera lactancia, en esta lechería se mantenían los animales próximos al parto y las vacas secas mezcladas en la misma nave, factor predisponente para la presentación de mastitis en vacas de primer parto (Malinowski y col., 2003).

Este resultado tiene un gran impacto si tenemos en cuenta que son vacas de primer parto y que existe un elevado porcentaje de cuartos con procesos irreversibles, además de su repercusión sobre los rendimientos productivos, que representan una pérdida en la producción del 50 % (Cano, 2002) y la calidad de la leche destinada a la industria, debido al grado de afectación del parénquima mamario y constituyen fuentes de infección para la diseminación de los patógenos contagiosos (Armenteros y col., 2002).

### **Diagnóstico de mastitis subclínica.**

Los resultados obtenidos mediante la Prueba de California para Mastitis (CMT) nos revelan que de los 78 cuartos en producción 60 se encontraban positivos para una prevalencia de cuartos afectados por mastitis subclínica de un 77 %, superando el 70% reportado por Armenteros y col. (2002), en estudios realizados en el país.



**Figura 2. Cuartos afectados con los diferentes grados de mastitis subclínica.**

La Figura 2, muestra la prevalencia de los cuartos afectados y el porcentaje de cuartos no afectados (negativos), existiendo entre ambos diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.01$ ).

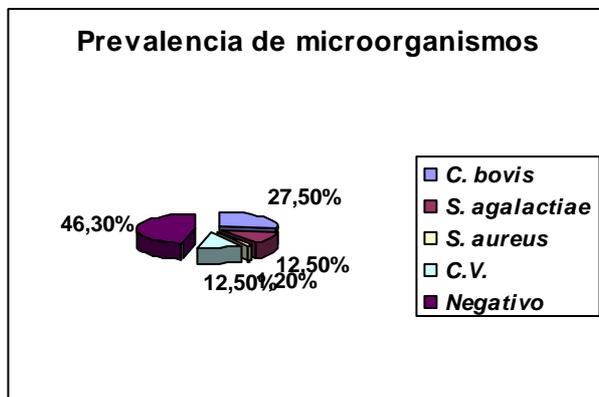
### **Análisis bacteriológico.**

El análisis bacteriológico reveló un índice de prevalencia de cuartos afectados por mastitis de origen infeccioso de un 54 %. Estos resultados son superiores a los reportados en estudios anteriores en el país por Armenteros et al, (2006) que señalan valores de 45.1 % y a los encontrados en otros países en rebaños con un uso adecuado de las medidas de control de mastitis (Singh y col., 1994).

Con respecto a la frecuencia de aislamiento y porcentaje de afectación por microorganismos productores de mastitis se evidenció que en el rebaño existe una mayor prevalencia de *Corynebacterium bovis*, seguido de *Streptococcus agalactiae* y de *Staphylococcus aureus* (Figura 3), lo que se

7

corresponde con lo planteado por Philpot y Nickerson, 2000, quienes describen a estos microorganismos como los patógenos contagiosos de mayor prevalencia. El predominio de infecciones producidas por *Corynebacterium bovis*, se puede deber a que no se aplica la desinfección de pezones post -ordeño ni la terapia de vaca seca.



**Figura 3. Prevalencia de microorganismos productores de mastitis.**

Leyenda: *C. bovis*: *Corynebacterium bovis*; *S. agalactiae*: *Streptococcus agalactiae*; *S aureus*: *Staphylococcus aureus*; C.V: crecimiento variado.

Los resultados obtenidos pueden estar relacionados con lo planteado en la literatura (Ávila y Gutiérrez, 2005), expresan que cuartos afectados con *Corynebacterium bovis* son menos susceptibles a infecciones por *Staphylococcus aureus*, pero son más susceptibles a *Streptococcus agalactiae*.

El patrón de sensibilidad, observado a partir de los antibiogramas realizados a los dos microorganismos que están circulando con mayor prevalencia fue similar e indica que se obtuvo mayor sensibilidad a la Gentamicina, Enrofloxacina y Bacitracina, por lo que estos antibióticos deben ser los que se empleen en el tratamiento de casos clínicos y constituyan la base de las formulaciones para la terapia al secado. Existió resistencia a: Oxitetraciclina, Trimetropin, Meticillin, Cefalexina y Penicilina por lo que formulaciones a partir de estos antibióticos no deben ser usadas para la terapia en la unidad (Tabla 3.4).

**Tabla 2. Resultados de la sensibilidad "in vitro".**

Microorganismo	Sensibilidad	Sensibilidad media	Resistencia
<i>Streptococcus agalactiae</i>	Gentamicina Enrofloxacin Bacitracina	Neomicina	Oxitetraciclina Trimetropin Meticillin Cefalexina Penicilina
<i>Corynebacterium bovis</i>	Gentamicina Enrofloxacin Bacitracina	Cefalexina	Oxitetraciclina Trimetropin Meticillin Penicilina Neomicina

Es necesario resaltar la resistencia cada día mayor, que están adquiriendo los patógenos productores de mastitis algunos antibióticos. Los resultados de este trabajo se corresponden con estudios realizados en nuestro país por Armenteros y col.; (2006), donde las cepas de *Streptococcus agalactiae* mostraron una elevada resistencia a la penicilina. Por otra parte los patógenos aislados de mayor prevalencia reflejaron resistencia a la oxitetraciclina, correspondiéndose con resultados de otros autores (Armenteros et al, 2004). Sin embargo, es posible encontrar en otros países otro comportamiento (Escobal y col., 2000), diferencias que se deben posiblemente al uso indiscriminado de algunos antibióticos utilizados para el tratamiento de los diversos procesos infecciosos en bovinos, entre ellos mastitis.

Al evaluar las diferencias existente entre los cuartos afectados por mastitis clínica y bacteriología podemos apreciar con un 95% de confianza, que hay diferencias significativas ( $p < 0.0023$ ) entre los dos análisis pues solo el 73.53 % de los casos clínicos son positivos al aislamiento bacteriano. Esto puede estar dado, entre otros factores, porque aproximadamente el 20 % de los casos clínicos de mastitis por coliformes resultan negativos al cultivo bacteriológico, al igual que otros microorganismos como *S. aureus*, se pueden encontrar inhibidos o atrapados por los leucocitos, y por ende, no son recuperados por los procedimientos bacteriológicos de rutina (Sears et al, 1993).

Por otra parte el análisis entre los cuartos afectados por mastitis subclínica y bacteriología señalan con un 95 % de confianza, que hay diferencias significativas ( $p < 0.0001$ ) entre los dos análisis, pues al 67.7 % de los cuartos positivos al CMT se le aisló algún microorganismo productor de mastitis por bacteriología. Esto responde a la existencia de mastitis, fundamentalmente de origen infeccioso. El resto de los casos que no responden a la existencia de mastitis de origen infeccioso pueden explicarse por otros factores como son que los animales se encuentren en las primeras semanas posparto o al final de la lactancia (Godia, 2006), entre otros factores como traumas físicos debido a los problemas de funcionamiento del equipo de ordeño.

Los resultados obtenidos en los indicadores epizootológico de salubridad (10%) y morbilidad (90%) como consecuencia de la alta prevalencia de mastitis en la unidad son reflejo de los resultados obtenidos durante la inspección del ordeño. La rutina del ordeño en la unidad se incumple en un 60%, según los valores registrados por el equipo de ordeño, tanto la presión de vacío como las pulsaciones resultaron elevadas, lo que favorece el daño de los pezones y con ello el proceso de colonización e instauración de las infecciones intramamarias. Se añade a los aspectos anteriores que en la unidad no se realiza adecuada terapia de vacas clínicas ni de vacas secas, por lo que la mayoría de las vacas en el período de secado se

mantiene afectadas por alguna de las manifestaciones de la enfermedad, constituyendo así una fuente constante de infección. Debemos señalar además que por problemas de disponibilidad de cuarterones las vacas secas se unen con las vacas próximas al primer parto, lo que no es recomendable, pues según Calvinho (2001), las vacas antes del primer parto son igual de propensas a adquirir mastitis que las vacas en producción, además en nuestro país los patógenos ambientales no constituyen la causa de las infecciones intramamarias y aún predominan los patógenos contagiosos (Armenteros y col., 2002), coincidiendo con los resultados de este estudio.

### **Valoración económica.**

Philpot y Nickerson (2000) plantean que la mastitis subclínica es la forma más importante de mastitis porque representa las mayores pérdidas económicas a través del decrecimiento de la producción, la reducción de la calidad de la leche y bajos abonados por calidad. Si tenemos en cuenta lo planteado por estos autores, donde se establece que para un CCS en tanque mayor de 1500 000 CCS/mL las pérdidas en producción son de un 29%; en nuestro caso donde el conteo de células somáticas arrojó como resultado 1 800 000 CCS/mL indican que las pérdidas ascienden a \$ 11 059.5 anuales.

### **CONCLUSIONES.**

- El rebaño estudiado evidenció una alta prevalencia de mastitis subclínica y clínica, en su manifestación aguda y crónica.
- La existencia de mastitis en el rebaño es fundamentalmente de origen infeccioso, con un elevado porcentaje de circulación de microorganismos contagiosos.
- Los antibióticos de mayor eficacia "in vitro" frente a los gérmenes circulantes son Gentamicina, Enrofloxacin y Bacitracina.
- Los bajos índices de salubridad y morbilidad, constituyen el reflejo del mal manejo durante la rutina de ordeño en la unidad.
- Las pérdidas por concepto de litros dejados de producir y por venta de leche a causa de la mastitis en la unidad son elevadas.

### **RECOMENDACIONES.**

- Reactivar el Programa de control de mastitis en la unidad que incluya: buena higiene en el ordeño, uso de equipos funcionalmente adecuados, sellar los pezones después del ordeño, tratamiento de todos los cuartos al secado, tratamiento rápido y efectivo a los casos clínicos y eliminar las vacas con infecciones crónicas.

- Garantizar una adecuada infraestructura en la unidad que permita separar vacas próximas al parto de vacas secas.

## BIBLIOGRAFÍA.

- Armenteros, M., Ponce, P., Capdevila, J. Z., Zaldivar, V., Hernández, R. Prevalencia de mastitis en vacas lecheras de primer parto y patrón de sensibilidad de las bacterias aisladas en una lechería especializada. *Rev. Salud Animal*, 2006, vol. 28, n° 1: p. 8-12.
- Armenteros, M., Peña, J., Ponce, P., Pulido, J. L. Caracterización de la situación de la mastitis bovina en rebaños de lechería especializada. *Rev. Salud Animal*, 2002, vol. 24, n° 2, p. 20-26.
- Armenteros, M., Sequeira, M., Hartikainen, M., Campos, A., Directivos de PRODEGA, Extensionistas de las cooperativas. Caracterización de la situación de la mastitis bovina en rebaños lecheros de los departamentos de Boaco-Chontales: Época de lluvia. *Rev. Salud Animal*, 2004, vol. 26, n° 2, p. 124-127
- Avila, S., Gutierrez. A. Mastitis en ganado bovino, 2005. Disponible en: abril, 20 2006: [http://www.bio\\_zoo.com.mx/laboratorios\\_veterinario.html](http://www.bio_zoo.com.mx/laboratorios_veterinario.html)
- Calvino, L. F. Cuidado con las vaquillonas primerizas, 2001. Disponible en: abril, 20 2006: <http://www.inta.gov.ar/rafaela/index.htm>
- Cano, P. Nuevas alternativas en el diagnóstico clínico de campo y en el tratamiento de mastitis, 2002. Disponible en: abril, 23 2006: [http://www.bio\\_zoo.com.mx](http://www.bio_zoo.com.mx)
- Escobal, I.; Marco, J. y Esnal, A. El laboratorio en el control de la mastitis bovina., una herramienta indispensable para el diagnóstico, 2000. Disponible en: mayo, 24 2006: [http://www.a\\_campo.com.ar/empresas.htm](http://www.a_campo.com.ar/empresas.htm)
- Godia, J.: Aspectos esenciales en la prevención y control de la mastitis, 2006. Disponible en: abril, 20 2006: [http://www.cuenca\\_rural.com](http://www.cuenca_rural.com)
- Malinowski, E., Kossowska, A., Kaczmarowski, M., Kuoma, K.. Prevalence of Intramammary Infections in Pregnant Heifers. *Bull. Vet. Inst. Pulawy*, 2003, vol 47, p. 165-170.
- National Mastitis Council, 1996. Current Concepts of Bovine Mastitis. 4<sup>a</sup> ed. (U.S.A) 1996, inc. Madison, WI 53704-6797, pp1-58.
- NC 118:01, 2001. Leche. Prueba de California para el diagnóstico de mastitis. (Cuba), Vig. Julio 2001.
- NC 55-17 ,1987. Mastitis bovina. Procedimiento para su control. (Cuba)
- Novoa, R., Armenteros, M., Abeledo, M. A., Casanovas, E., Valera, R., Pulido, J.L. Evaluación epizootiológica y económica de la mastitis

bovina en rebaños lecheros especializados de la provincia de Cienfuegos. *Rev. Salud Animal*. 2004, vol 26, n° 2, p. 20-26.

- OEA 2003. Producción higiénica de leche cruda. Capítulo 5: Mastitis. Publicaciones OEA/GTZ.
- Philpot, N. W., Nickerson, S. C. *Ganando la lucha contra la mastitis*. 2ª ed. (Alemania): Westfalia. Surge, inc.y Wesfalia Landtechnik GMBH, 2000, PP. 1-150.
- Sears, P.M., Gonzalez, R.N., Wilson, D.W., Han, H.R. Procedures for Mastitis Diagnosis and Control. *Food Anim. Pract*, 1993, vol 9, n° 3 p. 445.
- Singh, P. J., Singh, K.B., Jand, S.K., Dhingra., Nauriyal, D.C. Incidence, etiology and antibiogram of pathogens isolated from subclinical mastitis in machine milked cows. *Indian J. Dairy Sci.*, 1994, vol 47 n° 9, p. 730-733.
- Smith, K. L., Hogan, J.S. *Proceedings of Symposium on Udder Health Management for Environmental Streptococci*. University of Guelph. Ontario, Canada, 1997.

**REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria** (ISSN nº 1695-7504) es medio oficial de comunicación científico, técnico y profesional de la Comunidad Virtual Veterinaria, se edita en Internet ininterrumpidamente desde 1996. Es una revista científica veterinaria referenciada, arbitrada, online, mensual y con acceso a los artículos íntegros. Publica trabajos científicos, de investigación, de revisión, tesinas, tesis doctorales, casos clínicos, artículos divulgativos, de opinión, técnicos u otros de cualquier especialidad en el campo de las **Ciencias Veterinarias** o relacionadas a nivel internacional.

Se puede acceder vía web a través del portal [Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org). <http://www.veterinaria.org> o en desde **REDVET®** <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>

Se dispone de la posibilidad de recibir el Sumario de cada número por [correo electrónico](mailto:redvet@veterinaria.org) solicitándolo a [redvet@veterinaria.org](mailto:redvet@veterinaria.org)

Si deseas postular tu artículo para ser publicado en **REDVET®** contacta con [redvet@veterinaria.org](mailto:redvet@veterinaria.org) después de leer las Normas de Publicación en <http://www.veterinaria.org/normas.html>

Se autoriza la difusión y reenvío de esta publicación electrónica siempre que se cite la fuente, enlace con [Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org). <http://www.veterinaria.org> y **REDVET®** <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>

**Veterinaria Organización S.L.®** (Copyright) 1996-2008 E\_mail: [info@veterinaria.org](mailto:info@veterinaria.org)