

NOTA TÉCNICA

Efectividad de bolos homeopáticos intraruminales sobre el recuento de células somáticas de origen bacteriano en vacas lecheras de doble propósito

Manuel A Saldivia-Paredes¹ y Christopher A Cornejo-Paredes¹

RESUMEN

El objetivo principal de esta investigación fue medir la efectividad de bolos intraruminales de origen homeopático, sobre el recuento de células somáticas en vacas de doble propósito diagnosticadas con mastitis subclínica y clínica pertenecientes a predios de la región de Los Lagos, Chile. El presente estudio fue realizado en 5 predios lecheros, bajo un método no probabilístico se eligió un total de 30 muestras, 6 por cada predio, de las cuales 4 fueron "caso" y 2 "control", dando un total de 20 y 10 respectivamente para cada grupo. Se eligieron a 6 vacas por predio con mayor RCS, estando sanas clínicamente y positivas a la prueba LDH, 4 fueron grupo "caso", a las que se les aplicó el producto el día 0, mientras que las 2 vacas restantes fueron grupo "control" (sin aplicación de producto). Las pruebas se realizaron en base al recuento de células somáticas (RSC) (control lechero), y test de lactato deshidrogenasa en leche (LDH), midiendo estas 2 pruebas diagnósticas al día 0 y al cabo de 21 días. Los resultados del estudio muestran una efectividad cercana al 88% disminuyendo el RCS por debajo de los 200.000 CS/ml.

Palabras clave: Lactato deshidrogenasa, Mastitis, lechería, control lechero.

ABSTRACT

Effectiveness of homeopathic intraruminal bowls in somatic cells count of bacterial origin in dairy cows. The main objective of this research was to measure the effectiveness of homeopathic intraruminal bowling, on the somatic cell count (SSC) in dual-purpose cows diagnosed with subclinical and clinical mastitis belonging to farms in the region of Los Lagos, Chile. The present study was carried out in 5 dairy farms, under a non-probabilistic method a total of 30 samples were chosen, 6 from each farm, of which 4 were "case" and 2 "control", for a total of 20 and 10, respectively for each group. Six cows per farm with higher SSC were chosen, that were clinically healthy and positive for the LDH test, 4 were case group, to which the product was applied on day 0, while the remaining 2 cows were control group (without product application). The tests were performed based on somatic cell count (SSC) (milk control), and milk lactate dehydrogenase (MLD) test, measuring these 2 diagnostic tests at day 0 and after 21 days. The results of this study show close to 88% effectiveness reducing the RCS below 200,000 cells/ml.

Keywords: Lactate dehydrogenase, Mastitis, dairy cattle, dairy control.

¹Universidad Santo Tomás, Departamento de Fisiología y Nutrición Animal. Puerto Montt, Chile. Autor para correspondencia: Vetmanuelch@hotmail.com

¹Universidad Santo Tomás, Departamento de Fisiología y Nutrición Animal. Puerto Montt, Chile

Recibido: 31 mayo 2019

Aceptado: 09 marzo 2020

Esta obra está bajo licencia internacional Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas 4.0.



INTRODUCCIÓN

Existen diferentes mecanismos que generan inflamación y elevados recuentos de células somáticas en glándula mamaria; los más comunes son de origen bacteriano (Velázquez, 2009; Oliver y Murinda, 2012). La mastitis es un proceso inflamatorio de la glándula mamaria, comúnmente consecuencia de una infección microbiana causada por patógenos que penetran a la glándula a través del canal del pezón y que se caracteriza por generar diferentes cambios; ya sea físicos o químicos (Bedolla, et al., 2007; Bravo, 2009; Butendieck, 2005).

En países como Estados Unidos y Holanda, las encuestas realizadas en los rebaños lecheros indican que la prevalencia de la infección de patógenos causantes de mastitis es aproximadamente el 50% de las vacas y el 10-25% de los cuartos. La prevalencia de la infección en novillas lecheras en edad reproductiva y en novillas lecheras gestantes varía ampliamente de un 30-50% (Radostits et al., 2007). Estudios realizados en Chile han demostrado que, en lecherías pertenecientes a la décima región, la prevalencia de mastitis subclínica es de 38,9% de un total de 172 vacas muestreadas con 67 casos positivos al análisis bacteriológico (Bravo, 2009).

En relación con las pérdidas económicas frente a la presencia de mastitis, estudios realizados el 2012 en Irlanda estiman que la mastitis clínica causa una pérdida media de 20.000 € para una granja con 40 ha de terreno, cuando el recuento de células somáticas en el tanque aumenta desde 100.000 a 400.000 CS/ml (Geary et al., 2012).

En el caso de los Estados Unidos, la tasa promedio de incidencia lactacional es de 14,2% de acuerdo a un análisis retrospectivo de 62 reportes. Los costos de la mastitis clínica reportados por los granjeros varían de 108 a 122 dólares por caso, en base a medicamentos y visitas veterinarias, trabajo adicional, desecho y pérdidas de leche (Bedolla, 2007). En Chile la disminución de producción de leche fluctuaría entre 160 y 200 millones de litros y las cifras de pérdida variarían entre US\$ 18 y US\$ 40 millones al año (Galvez, 1998).

Por esta razón, no solo se debe considerar la utilización de medicamentos frente este tipo de enfermedad. Existen diferentes líneas preventivas que incorporan la utilización de suplementos de origen natural, para ello basándose en el conocimiento de la fitoterapia, la cual es una ciencia basada en la práctica médica y, por tanto, debe ser diferenciada de otros enfoques no científicos que se basan en una estimación empírica de las propiedades de las plantas o hierbas medicinales y que a menudo están relacionados solamente con los conocimientos tradicionales (Dossier Allibia Bolus, 2015).

La utilización de bolos intraruminales de origen homeopáticos se apoya de la fitoterapia generando suplementos que permitan disminuir la utilización de medicamentos de manera reiterativa frente a la presencia de patologías de glándula mamaria, como es la mastitis. De esta manera el presente estudio buscó como objetivo medir la efectividad de bolos intraruminales de origen homeopático, sobre altos recuentos de células somáticas de origen bacteriano en vacas doble propósito.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó a nivel de predios lecheros de la provincia de Llanquihue, la cual se caracteriza por presentar un clima templado marítimo lluvioso, con temperaturas cuyo promedio es de 10 °C y precipitaciones de hasta 3.000 mm anuales. Todos los predios seleccionados presentaron características similares en cuanto al sistema productivo, nutrición y características fenotípicas de animales. El lugar donde se realizó la investigación corresponde a la comuna de los Muermos. Este lugar presente la mayor cantidad de ganado bovino de la provincia con 83.200 cabezas total, y un estimado de 43.098 cabezas destinadas a ordeña (INE, 2007).

Se utilizó un total de 30 vacas lecheras de doble propósito con tendencia fenotípica a Holstein Friesian, de este total se subdividieron en 20 como "caso" las que fueron tratadas con el bolo intraruminal (un bolo para cada animal). Los animales "control" fueron un total de 10 vacas que no fueron tratadas con el bolo intraruminal, siendo estas a modo comparativo para el estudio.

Cada bolo estaba constituido por las siguientes grasas vegetales:

Beta-cariofileno: Es un sesquiterpeno bicíclico presente en aceites esenciales de *Syzygium aromaticum* (clavo de olor) y *Rosmarinus officinalis* (romero), agonista de los receptores cannabinoides Tipo 2. La FDA lo regula y admite su uso en nutrición como un potente regulador del proceso antiinflamatorio vía sistema endocannabinoide.

PTS+PTSO: Propil Propano Tiosulfonato (PTS) y Propil Propano Tiosulfinato (PTSO) son dos moléculas provienen del ajo (*Allium sativum*), marcadamente bactericidas y con propiedades antiinflamatorias.

Eugenol: Es un guaiacol de la clase alilbenzenos. Se extrae normalmente del clavo de olor y tiene propiedades antisépticas (Dossier Allibia Bolus, 2015).

Además, la mezcla contiene esteareato de magnesio, aditivos, Vitamina E (25.000 mg/Kg), Selenio 1000, ajo, clavo, eucalipto (25.000 mg/kg).

El diagnóstico de las vacas con mastitis clínica se realizó por medio de la visualización del control lechero y en el caso de vacas con mastitis subclínica fue por medio de la utilización del Test de lactato deshidrogenasa (LDH), por medio tiras reactivas "UdderCheck"®, para diagnóstico en terreno permitiendo identificar la presencia de daño celular a nivel de glándula mamaria.

Para el análisis estadístico se utilizó el método de muestreo no probabilístico. Se justifica la utilización de este método, dada las condiciones geográficas y distancias en que se encuentra cada predio a muestrear en la comuna de los Muermos, además de los elevados costos económicos que significan en traslados.

Para la obtención del "n" muestral, se basó en el muestro no probabilístico de tipo "por conveniencia", en el que se eligieron 5 predios lecheros de la comuna de los Muermos con control lechero, de los cuales se extraerán 6 vacas por predio, dando un "n" final de 30 vacas lecheras.

Para el análisis de resultados se llevó a cabo un diseño conocido como caso y control, en el cual los sujetos fueron seleccionados sobre la base de presencia o ausencia de una característica dada en la población. Además de la utilización de Chi cuadrado para ver la efectividad de bolos intraruminales sobre alto recuento de células somáticas (RCS) de origen bacteriano.

Criterios de inclusión

Se consideraron para este estudio un total de 30 vacas de doble propósito, todas con una producción sobre 25 litros de leche diarios, alto recuento de células somáticas (RCS) ≥ 200.000 CS/ml, sanas clínicamente, que no estén en tratamiento antibiótico, vacas sobre los 350 kg, $>$ a 3 años y $<$ a 5 años, predios PABCO (Programa de planteles Animales bajo certificación oficial) que posean control lechero y con libro de registro predial.

Criterios de exclusión

Vacas productoras de carne, con recuento de células somáticas < 200.000 CS/ml, vacas enfermas, vaquillas y terneras, vacas que producen $<$ de 25 litros de leche al día predios que no sean PABCO y no posean control lechero, vacas que estén cursando un tratamiento antibiótico. Se identificaron a las hembras bovinas con un elevado recuento de células somáticas (≥ 200.000 CS/ml) mediante control lechero.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos a través de la medición del recuento de células somáticas (control lechero oficial) y niveles de lactato deshidrogenasa (LDH) en leche, previo y post aplicación de los bolos intraruminales de origen homeopático, en los distintos sectores y para cada predio de estudio, fueron los siguientes:

Resultados obtenidos el día 0, previo a la aplicación del bolo intraruminal, en cada predio de estudio

En el Cuadro 1 se observan los resultados obtenidos de las 6 vacas seleccionadas por sector y predio de estudio, clínicamente sanas, con mayor recuento de células somáticas (RCS) y altos niveles de lactato deshidrogenasa (LDH) en leche, de las cuales las 4 primeras vacas (1-4) pertenecen al grupo "caso" y las dos últimas (5,6) al grupo "control". De las 6 vacas por predio de estudio se obtuvo un promedio del

RCS, siendo el mayor para el predio "C" con un promedio de RCS= 1.940.883 CS/ml. Éste alto RCS se atribuye principalmente a factores ambientales del predio y de la sala de ordeña, donde se han manifestado varios casos de mastitis clínica con una incidencia de 4,2% aproximado mensual, consultando libro predial. El menor promedio de RCS fue el predio "A" con un promedio de RCS= 268.500 CS/ml, donde la tasa de incidencia de mastitis clínica fue de un 2,2 % aproximado mensual (libro de registro predial).

Cuadro 1. Resultados de recuento de células somáticas (RCS) y niveles de lactato deshidrogenasa (LDH), previa a la aplicación de bolo intraruminal en cada sector y predio de estudio de la comuna de Los Muermos.

Sector	Cañitas I, predio "A"	Cañitas II, predio "B"	Ostiones Velásquez, predio "C"	La pasada, predio "D"	Paraguay chico, predio "E"	Bolo
Ordeña	60 vacas	70 vacas	87 vacas	120 vacas	95	
Fecha (0)	04-07-2016	04-07-2016	27-07-2016	01-08-2016	03-08-2016	
vacas	RCS / LDH	RCS / LDH	RCS / LDH	RCS / LDH	RCS / LDH	
1	226.000 +++	3.918.000 +++	3.457.000 +++	897.000 +++	723.000 ++	si
2	288.000 ++	555.000 +++	876.000 +++	2.657.000 +++	885.000 ++	si
3	204.000 ++	225.000 ++	786.000 +++	1.867.000 +++	1.365.000 +++	si
4	223.000 +++	585.000 ++	376.000 ++	1.330.000 +++	463.000 ++	si
5	287.000 ++	233.000 +	2.900.000 +++	379.000 ++	621.000 +++	no
6	383.000 ++	329.000 ++	3.250.000 +++	688.000 +++	385.000 ++	no
Promedio RCS	268.500	974.167	1.940.833	1.303.000	740.333	
Fecha 21	24/04/2016	25/07/2016	17/08/2016	22/08/2016	24/08/2016	

RCS = recuento de células somáticas (CS/ml)

LDH = Lactato deshidrogenada en leche (U/L)= + (bajo 100 U/L), ++ (Moderado 100-200 U/L), +++ (Alta 200-500 U/L)

si = "caso", no= "control"

Seguimiento y resultados día 21, de los grupos "caso" y "control" de cada sector y predio de estudio

A los 21 días posteriores al primer muestreo, donde se eligió a las 6 vacas representativas, clínicamente sanas, con el mayor RCS y altos niveles de LDH, se realizó un segundo muestreo de leche para LDH y RCS mediante control lechero oficial, para cada grupo "caso" y "control", sector y predio de estudio. Con esos resultados, se calcularon las frecuencias absolutas observadas (Cuadro 2) y cálculo de distribución de CHI cuadrado para efectividad de bolos intraruminales sobre alto RCS de origen bacteriano. El RCS en el grupo control aumentó en un 80% a los 21 días, en el caso de las muestras de estudio se mantuvo un RCS de un 20%. Por su parte, el cálculo del Chi cuadrado indica que la utilización de bolos homeopáticos intraruminales disminuye el conteo de células somáticas (Cuadro 3).

Cuadro 2. Tabla de contingencia con frecuencias absolutas observadas en cada predio de estudio bajo las variables "con bolo intraruminal", "sin bolo intraruminal", para el recuento de células somáticas (RCS)

Frecuencias absolutas observadas (f) en cada sector y predio de estudio				
Con Bolo intraruminal (caso)	Disminuye RCS	Mantiene RCS	Aumenta RCS	TOTAL
Predio A	4	0	0	4
Predio B	4	0	0	4
Predio C	3	1	0	4
Predio D	4	0	0	4
Predio E	3	0	1	4
Total	18	1	1	20
Sin bolo intraruminal (control)	Disminuye RCS	Mantiene RCS	Aumenta RCS	TOTAL
Predio A	0	1	1	2
Predio B	0	0	2	2
Predio C	0	1	1	2
Predio D	0	0	2	2
Predio E	0	0	2	2
Total	0	2	8	10
Total final	18	3	9	30

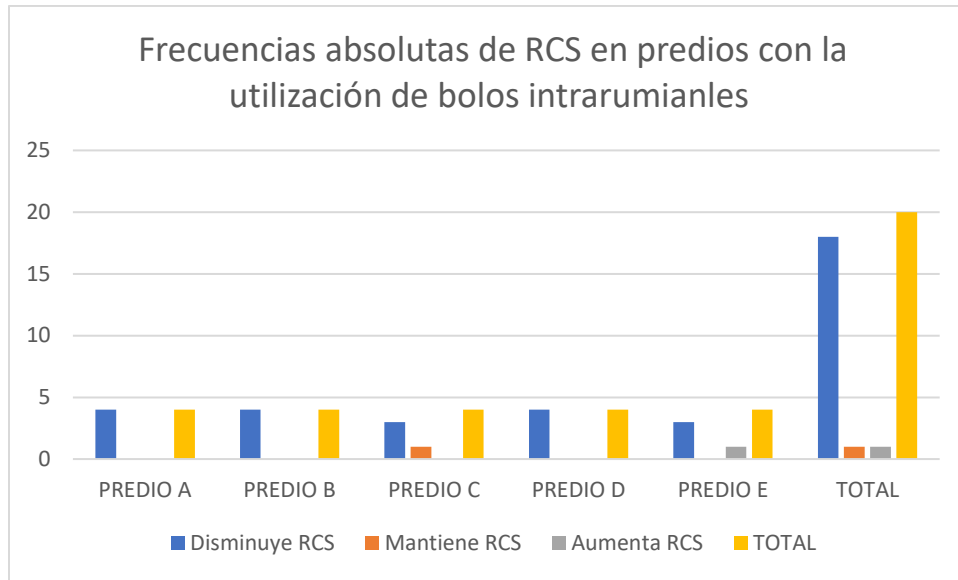


Figura 1. Observación de frecuencias absolutas de RCS en predios con la utilización de bolos intraruminales.

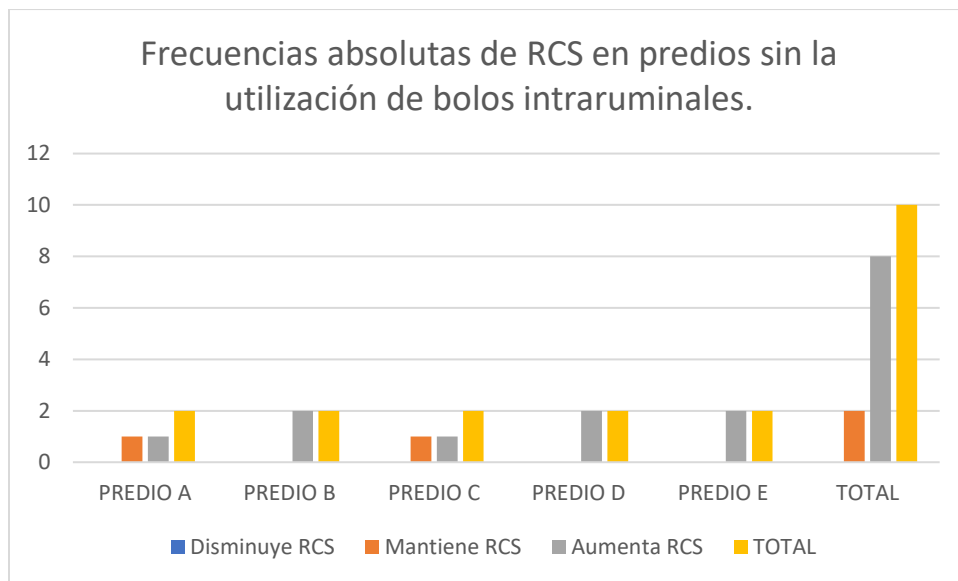


Figura 2. Observación de frecuencias absolutas de RCS en predios sin la utilización de bolos intraruminales.

Cuadro 3. Cálculo de "chi cuadrado" realizado en Microsoft Excel, entre las frecuencias absolutas observadas (F) y frecuencias absolutas esperadas (Ft)

F	Ft	$(F-Ft)^2 / Ft$
18	12,0	3,0
0	6,0	6,0
1	2,0	0,5
2	1,0	1,0
1	6,0	4,2
8	3,0	8,3
Chi cuadrado calculado		23,0
Chi cuadrado en tabla		5,9915

DISCUSIÓN

De acuerdo con lo planteado por López (2016), en su estudio sobre mastitis clínicas y subclínicas y su utilización de bolos homeopáticos de manera preventiva, los predios en estudio presentaron características similares en relación con la disminución del RCS. Se realizó un análisis de cada predio presentando diferenciación entre ellos.

En el caso del predio A, se observa una respuesta positiva de las 4 hembras "caso" al bolo intraruminal bajando el recuento de células somáticas en un 51,2% en comparación al recuento del día 0, en correlación con una disminución de lactato deshidrogenasa (test LDH). La vaca n° 2 no alcanzó a disminuir el RCS por debajo de las 200.000 CS/ml, como las demás vacas del grupo "caso", se observa una baja de 23.000 CS/ml (288.000-265.000) para el día 21. En cuanto a niveles de LDH, baja de (++) a (+), lo que se condice con una positiva reparación de las paredes epiteliales de la ubre, y en general para todas las vacas del grupo "caso".

Para el grupo "control", se obtiene que el recuento de células somáticas aumenta en un 19,4% en comparación al día 0, cifra esperada al ser un grupo sin tratamiento. En la vaca n° 5 se observa un leve aumento de 13.000 CS/ml (300.000-287.000), manteniendo la positividad de niveles de LDH (++) , siendo un aumento no significativo, se categoriza en la variable "se mantiene el RCS". En la vaca n° 6 se observa un notorio aumento de 117.000 CS/ml (500.000-383.000).

En el predio "B", para el grupo "caso" se observa una marcada disminución del recuento de células somáticas, disminuyendo en un 87,8% con respecto al día 0, en correlación con disminución de LDH, respondiendo de forma efectiva al tratamiento con bolo intraruminal para el día 21. En el caso de la vaca n° 1 no alcanzó a disminuir el RCS por debajo de las 200.000 CS/ml, este caso en particular tuvo un elevado RCS sin tener signos clínicos evidentes en ubre ni en leche, sin embargo, para el día 21 disminuyó 3.591.000 CS/ml (3.918.000-327.000), la LDH disminuyó su positividad de (+++) a (++) , indicando reparación de células epiteliales en la ubre y efectividad del producto en el periodo de estudio. Para las

2 vacas del grupo "control" se observa un aumento del recuento de células somáticas en el día 21, de un 88,6% con respecto al día 0, acompañado de un aumento en la positividad de niveles de LDH.

Para el predio "C", se observa una disminución considerable del recuento de células somáticas, llegando a estar por debajo de las 200.000 CS/ml, acompañado también en la disminución de positividad de niveles de LDH en las vacas 2, 3 y 4 del grupo "control", para el día 21 con respecto al día 0. En este mismo grupo se observa que la vaca número 1 no tuvo cambios significativos entre el día 0 y el día 21, manteniendo el RCS entre ambos días. Por otro lado, los niveles de LDH mantuvieron su positividad entre un día y otro (+++). Esto se pudo deber a varios factores, al consultar el libro de registro predial, esta vaca en particular tiene tendencia a presentar altos niveles de RCS, sobre todo los últimos dos años, presentando mastitis clínica dos meses antes del estudio, pudiendo ser un caso de vaca "crónica". Otro factor es el factor ambiental o de contaminación cruzada por ordeña, y por último que como todo organismo viviente responde de distinta manera a un tratamiento, es probable que en este caso no tuvo efecto positivo. En general, para el grupo caso hubo una disminución del 33,4% del RCS para el día 21 con respecto al día 0. En el grupo control se observa el mismo fenómeno, que para el predio "A". La vaca 5 para el día 21 aumentó el RCS en 552.000 CS/ml (3.452.000-2.900.000) por sobre lo estimado el día 0, manteniendo la positividad de niveles de LDH (+++). La vaca 6 se mantuvo prácticamente con en el mismo RCS, manteniendo su positividad en niveles de LDH (+++). En este grupo para el día 21, hubo un aumento del 9,2% en RCS con respecto al día 0.

Para el predio "D", se puede observar para todo el grupo caso que hubo una baja considerable en los recuentos de células somáticas para el día 21, alcanzando un 86,7% con respecto al día 0, en correlación a una baja en la positividad de niveles de LDH. En este grupo en particular se contó con vacas con altas cifras de RCS, lo que demostró gran efectividad y respuesta al producto, al disminuir de un promedio el día 0 de 1.687.750 CC/ml a un promedio de 224.750 CS/ml el día 21. Para el grupo control se observa un aumento en RCS del 47,2% con respecto al día 0, en correlación a un aumento de positividad en niveles de LDH, que sería lo esperado para un grupo sin tratamiento.

Para el predio "E", se observa para el grupo caso una baja del 59,4% en recuento de células somáticas para el día 21 con respecto al día 0, en correlación a una baja en la positividad de niveles de LDH, en particular para las vacas 1, 3 y 4, llegando a niveles bajo las 200.000 CS/ml. No obstante, en la vaca número 2, se observa un aumento en el RCS con una diferencia de 85.000 CS/ml (970.000-885.000) más para el día 21, y la positividad a niveles de LDH aumenta de (++) a (+++), también se observaron signos clínicos, evidenciándose grumos en la leche del cuarto trasero izquierdo. Al consultar el libro de registro predial, se pudo constatar que éste era un caso de vaca "crónica", ya que había presentado reiterados episodios de mastitis clínica por dos años, tres meses antes del estudio, donde recibió tratamiento convencional con enrofloxacin, pero la vaca recidiva y vuelve a presentar la enfermedad. Para el grupo control, las dos vacas 5 y 6, presentaron un aumento del 43,4% en recuento de células somáticas para el día 21 con respecto al día 0, en correlación a un aumento en la positividad de niveles de LDH.

Lopez (2016) plantea que el tratamiento con el bolo intraruminal para el día 21 disminuye en un 90% el recuento de células somáticas para el total de las muestras de leche extraídas en los 5 predios en estudio. Esto no fue así en los predios estudiados debido que ninguno de ellos llegó al 90% o superior a este.

Por otra parte, García et al. (2017) realizaron un estudio en vacas lecheras, el cual se basó en evaluar el efecto del tratamiento homeopático en mastitis subclínicas por medio de tratamientos con 5 ml de medicamentos homeopáticos *Phytolacca decandra* 30 y *Belladonna* 30 en solución alcohólica al 10%, para el GT (grupo tratado), comparándola con un grupo de vacas sometidas solamente a una solución alcohólica al 10% vía oral (Grupo control). Presentaron como resultados nula diferenciación de los tratamientos a los 21 días ($P > 0,05$), sin embargo, el día 28 del estudio, los cuartos afectados mostraron porcentajes de 56 y 15% para GT y GC ($P \leq 0,05$), respectivamente, en la disminución de mastitis subclínica.

Estudios realizados por Valera et al. (2002) utilizaron algunos medicamentos homeopáticos seleccionados por su afinidad con el tejido glandular mamario. Para la combinación de *Bryonia* – *Phytolacca* 6 obtuvieron un 25% de incidencia negativa; con el uso de *Phytolacca* 30 se obtuvo hasta un 15% de recuperación de los cuartos afectados; y al emplear la combinación de *Bryonia* – *Phytolacca* 30 alternado con *Conium* 200, obtuvieron un 20% de incidencia negativa.

En el caso de los predios de este estudio, se comprobó la efectividad de la utilización de bolos intraruminales en la disminución del recuento de células somáticas, como una alternativa para el tratamiento de mastitis. Entre los diversos autores puede existir diferencia en días en relación a los resultados de mejora o disminución del recuento de células somáticas, sin embargo, todos coinciden en que la homeopática puede ser una alternativa para el tratamiento de patologías que afecten la glándula mamaria.

CONSIDERACIONES FINALES

En este trabajo se efectuaron pruebas de campo, para evaluar en un periodo de 21 días la efectividad de bolos intraruminales de origen homeopático, con la finalidad de tener una alternativa viable en el control de células somáticas y prevención de mastitis clínicas en los sistemas productivos evaluados. A partir de los resultados obtenidos se comprobó que el tratamiento con bolo intraruminal afecta los niveles de recuento de células somáticas, disminuyendo estos últimos y estableciendo un eficaz mecanismo preventivo para mastitis clínicas. Se debe considerar estudios en mayor número de vacas, con características genotípicas similares, para evitar algún tipo de sesgo.

El mecanismo mediante el cual el bolo llevo a cabo su acción fue por medio de la liberación paulatina de sus componentes en un periodo de duración de 21 días, asegurando de esta manera la activa acción de sus componentes y una dosificación no toxica en mucho más tiempo. Esto se pudo corroborar ya que para el estudio se obtuvo una disminución del recuento de células somáticas, a los 21 días de control, por medio de los registros del control lechero predial y test de lactato deshidrogenasa.

LITERATURA CITADA

- Bedolla, C. C., Castañeda, V. H., y Wolter, W. Métodos de detección de la mastitis bovina (Methods of detection of the bovine mastitis) *RedVet Revista veterinaria electrónica* [en línea]. 01 de Septiembre de 2007, vol.8 n°9. Disponible en:<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090907/090702.pdf>
- Bravo, K. 2009. Estudio de incidencia y prevalencia de mastitis y su impacto económico en lecherías de la X región. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Santiago, Chile, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. 35p.
- Butendieck B., N. *Células somáticas, mastitis y calidad de leche*. [en línea] Instituto de Investigación Agropecuaria (INIA), 2005. Disponible en: <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/seriesinia/NR22423.pdf>
- Dossier Allibia Bolus. 2015. Laboratorio Adibio. Madrid, España. 14p.
- Geary, U., Lopez-Villalobos, N., Begley, N., McCoy, F., O'Brien, B., O'Grady, L., y Shalloo, L. 2012. Estimating the effect of mastitis on the profitability of Irish dairy farms. *Journal of Dairy Science*, 95(7): 3662-3673.
- Galvez, J. 1998. Estimación de Prevalencia y perdida de producción de leche provocada por Mastitis Subclínica en partos de Otoño y Primavera en el Fundo Punahue. Valdivia, Universidad Austral. Facultad de ciencias veterinarias.4 p.
- García, H., David, S., Edwin R.,Carvajal P. 2017. Efecto del tratamiento homeopático en la mastitis subclínica. 14th Encuentro Nacional y Internacional de Investigadores de las Ciencias Pecuarias.
- INE (Instituto Nacional de Estadísticas). 2007. [fecha de consulta: 3 de abril de 2016]. Disponible en http://historico.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_agropecuarias/estadisticas_pecuarias/pecuarias.php
- Lopez, R. 2016. Componentes Activos de Bolo Intraruminal "Allibia Bolus". España, Laboratorio Adibio. (Correspondencia Personal).
- Oliver, S., y Murinda, S. 2012. Antimicrobial resistance of mastitis pathogens. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 28(2): 85-165.
- Radostits, O. M., Gay, C. C., Hinchcliff, K. W., y Constable, P. D. 2007. *Veterinary Medicine A textbook of the diseases of cattle, sheep, goats, pigs and horses 10th ed*. Edinburgh: Saunders Elsevier. 2156 p.

Velásquez A. 2009. Estudio de la dinámica de mastitis subclínica a partir del recuento de células somáticas, en predios bajo control lechero en Chile. Tesis (Médico Veterinario). Universidad Austral de Chile Facultad de Ciencias Veterinarias. Valdivia, Chile. 48p.

Valera, R.; Linares, F.; Novoa, R.; Caballero, C. y Casanovas, E. 2002. Terapia homeopática de mastitis subclínica bovina. XVIII Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. La Habana.