Efectividad de dos tratamientos alternativos (própolis et allium sativum) en el control de mastitis subclínica bovina, en el departamento de Estelí Nicaragua, febrero 2020

Effectiveness of two alternative treatments (própolis et allium sativum) in the control of subclinical bovine mastitis, in the department of Estelí Nicaragua, february 2020

Jaime Antonio Landero Amaya¹, Dayana Marina Castillo Tórrez², Pamela Guadalupe Altamirano Silva²

¹ Docente investigador de la facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad Católica del Trópico Seco – Estelí Nicaragua
jlamaya63@yahoo.com

² Médico Veterinario egresado. UCATSE. Estelí Nicaragua.
Pameasilva1@gmail.com; ddayacastillo21@gmail.com

Recibido: 15/feb/2021 Revisado: 30/abr/2021

Aceptado: 30/may/2021 Publicado: 30/jul/2021

Resumen El estudio experimental se realizó en Estelí, en las fincas: “Los Chilamates” y “Tres ojos de agua”, el objetivo fue evaluar el efecto del Propóleo y el ajo en casos de mastitis subclínica bovina. Entre las variables en estudio se contemplan: diagnóstico de mastitis subclínica, bacterias predominantes, eficacia de los tratamientos sobre las bacterias y análisis beneficio costo. El experimento consistía en la aplicación de 5 ml de cada tratamiento en el pezón más afectado de cada vaca con mastitis, previamente se realizaron pruebas para diagnosticar cuáles de las vacas eran las que estaban positivas. Durante los cinco días de aplicación del tratamiento estuvimos extrayendo muestra de leche para posteriormente realizar cultivos bacteriológicos y observar si durante la aplicación del tratamiento surgían cambios. Para obtener nuestros resultados, se realizó un estudio descriptivo de corte transversal para la variable incidencia de mastitis obteniendo como resultados un 29%. Se realizó una tinción de Gram para identificar las siguientes bacterias: *Staphylococcus aureus* 12 %, *Escherichia coli* 25 %, *Streptococcus dysgalactie* 17 %, *Streptococcus agalactie* 21 %, *Pseudomonas* 25 %. Se procedió a realizar un análisis de varianza para la variable efectividad de los tratamientos, el resultado fue el siguiente: el valor de P fue 0.001 indicándonos que hay diferencia estadística entre cada tratamiento obteniendo mejor resultado el propóleo, mientras que el tratamiento a base de ajo dio resultados negativos. Al hacer un análisis beneficio costo pudimos constatar que el propóleo es una opción eficaz y económica, dado que se obtuvo un 1.43% en índice de ganancia, es por esta razón que se recomienda utilizar el propóleo en casos de mastitis subclínica.

Palabras claves mastitis; propóleo; ajo; bacterias; costos.

Abstract The experimental study was carried out in the department of Estelí, in the farms: “Los Chilamates” and “Tres ojos de agua”, with the aim of evaluating the effect exerted by Propolis and garlic in cases of bovine subclinical mastitis. Among the variables under study are: diagnosis of subclinical mastitis, predominant bacteria, effectiveness of treatments on bacteria and cost benefit analysis. The experiment consisted in the application of 5 ml of each treatment in the most affected nipple of each cow with mastitis, previously tests were performed to diagnose which cows were the ones that were positive. During the five days of application of the treatment we were extracting milk sample to later perform bacteriological cultures and observe if during the application of the treatment changes arose. To obtain our results, a descriptive cross-sectional study was carried out for the variable incidence of mastitis, obtaining 29% as results. A Gram stain was performed to identify the following bacteria: *Staphylococcus aureus* 12 %, *Escherichia coli* 25 %, *Streptococcus dysgalactie* 17 %, *Streptococcus agalactie* 21 %, *Pseudomonas* 25 %. We proceeded to perform an analysis of variance for the variable effectiveness of the treatments, the result was as follows: the P-value was 0.001 indicating that there is a statistical difference between each treatment obtaining a better result propolis, while the treatment based on garlic gave negative results. When doing a cost benefit analysis we could verify that propolis is an effective and economical option, given that a 1.43% gain rate was obtained, it is for this reason that it is recommended to use propolis in cases of subclinical mastitis.

Keywords mastitis; propolis; garlic; bacteria; costs.

1 Introducción

Nicaragua es uno de los países centroamericanos más productores de leche y cuenta con una industria láctea cada vez más eficiente y tecnificada, sin embargo, los medianos productores con frecuencia acuden a médicos veterinarios porque en su hato se presentan casos de mastitis, principalmente en época de invierno.

Según Etgen y Reaves, 1989 como es citado por Loáisiga & Arguello, (2008) la producción lechera se ve afectada por factores genéticos, nutricionales, de manejo, climáticos y sanitarios, entre otros. De los padecimientos sanitarios, por su frecuencia e importancia económica, la mastitis es considerada la más relevante, por ser una enfermedad infectocontagiosa y por los considerables daños económicos que ocasiona por la disminución en el rendimiento, disminución en la calidad de la leche, el incremento de los costos de la producción por los gastos en su tratamiento y acorta la vida productiva de las vacas afectadas.

Este estudio es de gran importancia dado que permitirá comprobar las propiedades curativas que tienen algunas alternativas naturales y a la vez proponerlas como tratamiento en casos de infecciones, específicamente en mastitis subclínica; además beneficiará en el control de bacterias presentes en la glándula mamaria.

Durante las últimas décadas se han realizado estudios, a nivel nacional, con la intención de evaluar la eficacia de productos naturales, como tratamiento contra mastitis bovina. (Loáisiga & Arguello, 2008) Realizaron una evaluación de la dosis efectiva del propóleo, en dicha investigación experimental se demostró que los tratamientos alternativos muestran eficacia en el control de tiempo inmune, respecto al contagio o incidencia de mastitis. Según Salazar (2016), al aplicar medicamentos naturales a base de ajo, la efectividad curativa sería similar que al usar un medicamento farmacéutico.

En el presente trabajo se pretendió comprobar la efectividad que tienen los tratamientos alternativos naturales (propóleo y ajo) en casos de mastitis subclínica bovina teniendo en cuenta que son opciones más económicas que las comerciales y puede que se obtenga resultados favorables, también se pretende demostrar que, al utilizar tratamientos

alternativos los productores reducen sus gastos monetarios en el afán de combatir la mastitis bovina.

2 Metodología

El estudio se realizó en la finca “Tres Ojos de Agua” y finca “Los Chilamates”, ambas ubicadas en el departamento de Estelí. Primeramente, se realizó una visita al lugar de estudio para observar el manejo y las condiciones en las que se encuentran los animales. Posterior a la visita, realizamos pruebas para diagnosticar mastitis, para ello utilizamos la prueba de California Mastitis Test (CMT), una vez diagnosticada la patología se tomaron muestras en tubos de ensayos, cada muestra fue tomada del pezón que estaba más afectado, una vez tomadas las muestras las trasladamos al laboratorio para realizar análisis bacteriológicos; esto, con el fin de obtener información más precisa acerca del tipo de bacterias predominantes en dicha enfermedad. Los tratamientos que utilizamos son: propóleo, ajo y agua, utilizando un tratamiento por cada animal.

- Tratamiento I: Propóleo
- Tratamiento II: Ajo. Utilizamos 40 ml de aceite mineral mezclado con 8 bulbos de ajo para luego administrar 5 ml por pezón afectado.
- Tratamiento III: Testigo. Se aplicaron 5 ml de agua.

Cabe señalar que las dosis utilizadas se tomaron en cuenta de acuerdo a los antecedentes en estudio, dado, que según los autores estas dosis son consideradas las más idóneas y eficaces en dicha enfermedad.

Todos los tratamientos se aplicaron en un periodo de 5 días consecutivos vía intramamaria, en el transcurso de estos días también se realizaron pruebas con el propósito de observar cambios positivos. Al final de la aplicación de los tratamientos se tomaron nuevas muestras de la leche para realizar los cultivos con agar macConkey y hacer el último conteo de colonias bacterianas.

Con los últimos cultivos se realizó el procedimiento de tinción gram con el objetivo de identificar el tipo de bacterias que estaban presentes. Se trabajó con un diseño experimental (DCA) con una

cantidad de doce vacas de ambas fincas, los cuales se dividieron en tres tratamientos, con cuatro repeticiones, experimentales. El procesamiento de los datos cuantitativos se llevó a cabo con el paquete estadístico de Excel e INFOSTAT versión estudiantil, utilizando pruebas de normalidad Kolmogorov, luego el análisis de ANDEVA con un nivel de confianza del 95% y su correspondiente separación de media de DUNCAN con un valor de alfa $P \leq 0.05$.

3 Resultados y discusión

3.1 Diagnóstico de mastitis

La incidencia de mastitis subclínica puede ser variable en los establos, lo que puede atribuirse al manejo sanitario durante el ordeño y las instalaciones. Indica Sharif y Ahmed 2007 citado por (Suárez, 2014)

Se realizó la prueba de California Mastitis Test (CMT) a 70 vacas de las cuales 20 dieron positivo a mastitis subclínica, obteniéndose un porcentaje de 29% de prevalencia de las cuales se tomaron para el estudio 12 vacas con mastitis subclínica figura 1.

Figura 1 Diagnostico de mastitis

Según (Suárez, 2014) alrededor de un 50 a 80% de un hato puede estar infectado por mastitis. En la investigación realizada en las fincas, se comprobó que la información científica es objetiva en cierto grado, dado que en nuestra investigación hemos comprobado a través de la prueba de California Mastitis Test (CMT) a una población de 70 vacas, el resultado fue de 29% de prevalencia de la enfermedad, es decir, que es un porcentaje más bajo de lo que se presenta normalmente en un hato. La incidencia de mastitis va en dependencia del lugar y de la época del año. Ver Tabla 1.

Tabla 1. Incidencia de mastitis

bovino	AD	AL	PD	PI
1		Aplicación de propóleo		
2				Aplicación de ajo
3	Testigo			

Mellenger y Kirk (2012) y homes et al 1969 citado por (Suárez, 2014) Expresaron que el 50 y el 80% de un hato puede estar infectado por *Streptococcus agalactie* o bien por *Corynebacterium bovis*, los cuales producen inflamación mamaria y ligero aumento en el recuento de células somáticas.

Azocar E. (2001) citado por (Suárez, 2014) Encontró resultados similares, teniendo así valores de 21.26%, 15,51 % y 11.24% de cuartos con reacciones 1 (Leve) 2 (Moderado) y 3 (Severo).

Estudios realizados por (Altamirano, 2011) Obtuvo la siguiente prevalencia de 365 vacas evaluadas; el 61% presentaron reacción positiva a las CMT, mientras que de 1460 cuartos se encontró que el 63.63% fueron negativas y el 36.37% estaban afectadas en algún grado de mastitis subclínica, otro dato muy importante fue que se encontró mayor caso positivo en los cuartos delanteros derechos con 43.84% y el cuarto trasero izquierdo con 38.36%, estos datos obtenidos coinciden con los resultados obtenidos en nuestra investigación.

3.2 Bacterias predominantes

En esta variable se diagnosticó las bacterias predominantes en el estudio, obteniéndose los siguientes resultados: En la figura 2 se puede observar *Staphylococcus aureus* 12%, *Escherichia coli* 25%, *Streptococcus dygalactie* 17%, *Streptococcus agalactie* 21%, *Pseudomonas* 25%.

Científicamente se contempla, que el 90 al 95% de casos de mastitis son provocados por diferentes tipos de microorganismos, entre ellos figuran estar los más comunes, que son: estreptococos, los estafilococos, los coliformes, *Corynebacterium pyogenes*, las *Pseudomonas* y levaduras. (Molina, 2008)

Según (Talaverano, 2019) se considera que la *Escherichia coli* es una de las bacterias más frecuentes en las infecciones de la glándula mamaria,

y esta puede ser una de las más graves, ya que si no se trata a tiempo puede causar la muerte a una vaca con dicho padecimiento, coincidimos con este autor ya que en el estudio realizado la bacteria *Escherichia coli* fue una de las que más se detectó en los cultivos realizados, al igual que la presencia de *pseudomonas*, esta es una bacteria menos común, sin embargo, creemos que la presencia de esta se debe a la mala higiene por parte de los ordeñadores, al momento del ordeño. Estos datos son similares obtenidos en nuestro estudio.

Figura 2 Bacteria dominante

3.3 Eficacia de los tratamientos en el crecimiento de bacterias

Al realizar el análisis de Andeva se muestran los resultados obtenidos en la investigación, la cual consistía en valorar la eficacia de dos tratamientos naturales, esto fueron aplicados por un periodo de cinco días.

- **Tratamiento día uno:** En la figura 4, se aprecia que no hubo diferencia significativa dado que era el primer día de tratamiento aún no había tenido ningún efecto positivo.
- **Tratamiento día tres:** En la figura 5 se puede apreciar que durante el día tres hubo similitud en la evolución de los tratamientos uno y tres.

- **Tratamiento día cinco:** En la figura 6 se obtuvo un resultado que determinó que hay diferencia estadística entre cada tratamiento, con una mejor respuesta por parte de propóleos ya que el valor de P es de 0.0001 y en cuanto al tratamiento a base de ajo, dio resultados negativos debido a que incrementó la cantidad de colonias.

Figura 4 Día uno

Figura 5 Tres días

Figura 6 Quinto día

De los 3 tratamientos que se estudiaron, ninguno permitió que esta enfermedad tuviera un control inmediato, sin embargo, se notó que el propóleo dio un mejor resultado en cuanto a la disminución de colonias de bacterias mientras que el tratamiento a base de ajo no fue efectivo.

En el estudio realizado por (Loáisiga & Arguello, 2008) los resultados obtenidos fueron similares a los resultados de nuestra investigación, dado que el tratamiento alternativo (propóleo), disminuyó la frecuencia relativa en la octava semana y una disminución de bacterias a partir del tercer día de aplicación.

Según los resultados de la investigación de Reyes Rodríguez, (1991) citado por (Loáisiga & Arguello, 2008) comprobaron que el propóleo estimula la actividad de los macrófagos a casi el doble y aumenta el número de linfocitos incrementándose la respuesta inmune.

Con estos resultados se puede notar una similitud entre ambos experimentos a partir del día tres ya había una disminución en el número de colonias de bacterias.

En cuanto a los resultados obtenidos a partir del tratamiento a base de ajo en la aplicación que nosotros hicimos, dieron resultados negativos. Al tomar las segundas muestras de leche, en el cultivo se apreció un incremento en el número de colonias bacterianas duplicándose en un lapso de tres días, por tanto, contradecimos el resultado de (Coronado, 2016) donde afirma que la concentración mínima inhibitoria antibacteriana del extracto acuoso de *Allium sativum* "ajo" sobre las cepas de *Escherichia coli* es eficaz es al 100%.

Por otro lado según (Arteaga Fatima, 2016) Los extractos de *Allium sativum* y *Origanum vulgare* en combinación asociativa presentaron un efecto reductor en la concentración de las bacterias *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*, por lo que su uso es una alternativa factible para el control de la mastitis subclínica, en este caso se utilizó de manera in vitro debido a esto consideramos que se demostró su eficacia.

3.4 Análisis de Beneficios- Costos

En la siguiente tabla se refleja que el tratamiento natural más efectivo y rentable es el propóleo, lo cual nos indica que por cada córdoba invertido vamos a tener una ganancia de 1.42 córdobas, mientras que en

los otros tratamientos se puede observar que existen grandes pérdidas económicas al controlar la mastitis.

Tabla 2 Análisis costo- beneficio

Tratamiento	Egreso	ingreso	IOR
Propóleos	7	17	2.42
Ajo	327	17	0.05

Ingalls, 2013 interpreta de tres formas básicas, si el resultado es mayor a 1 la empresa pecuaria obtiene ganancias económicas, si el resultado es a 1 la empresa no tiene perdidas ni ganancias y se encuentra en un punto de equilibrio, si el resultado en la tabla es 0.17 y 0.05 esto nos indica que la empresa tiene perdidas al utilizar estos productos.

4 Conclusiones

Para encontrar resultados satisfactorios es necesario realizar pruebas clínicas veraces al paciente que se vaya a tratar. Una de las maneras más eficaces de diagnosticar mastitis es a través de la prueba de california Mastitis test (CMT).

Todos los entornos donde se trabaja con animales, están propensos a la incidencia de enfermedades virales o bacteriológicas. Es muy útil la realización de pruebas de control para verificar si está apto para la producción lechera. Los resultados obtenidos en los cultivos realizados en el estudio presentaron un cierto grado de bacterias consideras las más comunes en este tipo de patología.

En relación a la eficacia de los tratamientos alternativos naturales, al aplicarlo al ganado bovino con diagnóstico de mastitis se logró comprender que no todos los tratamientos alternativos propuestos dan un resultado eficaz. El más eficaz fue el propóleo.

En cuanto a costos, consideramos que es mucho más económico tratar la mastitis subclínica con el tratamiento natural que recomendamos (Propóleos) aunque es un poco más tardío.

Es necesario constatar la efectividad de los tratamientos que se sugieren para tratar enfermedades, a través de la experimentación.

Referencias

Altamirano, L. J. (2011). Prevalencia de mastitis subclínica en vacas lecheras de las fincas asociadas a la red fría de la cuenca reto de milenio; en las comunidades la Reynaga Malpaisillo y Los Zarsales, Departamento de Leon. Septiembre- Octubre 2011. Leon : UNAN Leon.

- Arteaga Fatima, H. E. (2016). Extracto de *Allium sativum* y *Origanum vulgare* como reductores de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, causales de mastitis subclínica. Ecuador.
- Bermúdez, M. A. (2007). Utilización de la Solución Hipertónica (agua de mar) en el Tratamiento de la Mastitis Bovina en la Finca "Guadalupe", del Municipio de Nagarote, Departamento de León. Managua: Universidad Nacional Agraria.
- Coronado, M. d. (2016). eficacia antibacteriana del extracto acuoso del *allium sativum* "ajo" comparado con amikacina en *escherichia coli*. . trujillo, peru : escuela academico profesional de medicina.
- Corporación Universitaria Lasallista. (2008). Evaluación comparativa de dos metodologías de diagnóstico de mastitis en un hato lechero del departamento de Antioquia. *Revista Lasallista de Investigación*, 53-54.
- Diario, N. (2014). Esteli muestra su musculo economico. *Nuevo Diario*.
- Fernández Bolaños, O. F. (2012). Mastitis Bovina: Generalidades y Metodos de Diagnostico. Florencia : Sitio Argentino de Producción Animal.
- Fierro, M. I. (s.f). Evidencia Científica del Propóleos desde el punto de vista médico. Argentina.
- Guerro, A. R. (2017). Incidencia de mastitis subclínica por metodo California Mastitis Test (CMT) en hatos ganaderos de la parroquia Guare del canton Baba. Vines- Los Rios - Ecuador : Universidad de Guayaquil.
- Landero Amaya, J. A. (2018). Modulo de ganado de leche. Ucatse.
- Loáisiga, E., & Arguello, M. (2008). e la dosis efectiva de la Propolina en el tratamiento de la Mastitis bovina en la finca La Luna, en el municipio de Boaco, Departamento de Boaco. Managua: Universidad Nacional Agraria.
- López, M. E., & Lanzas, H. E. (2011). Prevalencia de mastitis subclínica y condiciones de manejos en las fincas asociadas al centro de acopio lechero Tecuaname, La Paz Centro en los meses de Octubre - Noviembre del 2011. Leon: Escuela de Medicina Veterinaria.
- MAGFOR, I. (2013). Informacion Estadistica del Sector Agropecuario. Managua.
- Molina, V. L. (2008). Aislamiento, identificación y antibiograma de patogenos presentes en la leche con mastitis en ganaderias bovinas de la provincia de pichincha. Sangolquí: Escuela Politecnica del Ejercito.
- Muñoz, P. A. (2005). Efectividad de la Aplicación de Solución de Miel como Coadyuvante en el Control de la Mastitis Bovina. Chile: Universidad Austral de Chile.
- Pastor Guizar Figueroa, J. I., & Bedolla Cedeño, J. L. (2008). Determinación de la prevalencia de mastitis bovina en el municipio de Tarímbaro, Michoacán, mediante la prueba de. *Revista electrónica de Veterinaria*, 15.
- Paz Ordóñez, C. R. (2015). Evaluación Del Efecto Antimicrobiano De La Miel De Abeja Pura Y Dos Concentraciones, Administradas Vía Intramamaria, En Ganado Lechero Con Mastitis Subclínica; En San José Pinula, Guatemala. Guatemala: Universidad De San Carlos De Guatemala Facultad De Medicina Veterinaria Y Zootecnia.
- Reyes, E. A., & Sánchez, A. J. (2015). Estudio comparativo entre los métodos diagnósticos para mastitis subclínicas, California Test y. Managua: Universidad Nacional Agraria.
- Suárez, A. M. (2014). Determinación de la Prevalencia de Mastitis Subclínica en ganado Reyna, Rancho Los Peiranos, Nandaime, Granada. Managua: Universidad Nacional Agraria.
- Suárez, A. M. (2014). *Determinación de la Prevalencia de Mastitis Subclínica en ganado Reyna, Rancho Los Peiranos, Nandaime, Granada*. Managua- Nicaragua: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA.
- Suárez, A. M. (2014). *Determinación de la Prevalencia de Mastitis Subclínica en ganado Reyna, Rancho Los Peiranos, Nandaime, Granada*. Managua: Universidad Nacional Agraria.
- Talaverano, G. B. (2019). "Prevalencia e Identificación de Microorganismos de Mastitis Subclínica Bovina (*bos taurus*) en la Comunidad de Manzanapata-Malinas del Distrito de Pacobamba, Andahuaylas 2017". ABANCAY-PERÚ: Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Velásquez, J. D. (2016). *Prevalencia y factores predisponentes de mastitis subclínica en fincas de la comunidad El Rosario del municipio La Trinidad-Esteli*. Esteli: UCATSE.