

Evaluación *in vivo* de extractos de *Eucalyptus citriodora* Hook. en ganado vacuno de ordeño afectado de mastitis

Guillermo Barreto Argilagos*, Bertha Velázquez Pérez**, Herlinda Rodríguez Torrens*** y Leyanis Rodríguez Betancourt****

*Centro de Estudio para el Desarrollo de la Producción Animal (CEDEPA), Universidad de Camagüey, Cuba

**Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey

***Unidad Estrella 1. Agropecuaria-FAR, Camagüey

****Empresa de Medicamentos, Ciego de Ávila, Cuba

guillermo.barreto@reduc.edu.cu

RESUMEN

Se evaluó el comportamiento *in vivo* de un extracto hidroalcohólico (20 % de etanol) de *Eucalyptus citriodora* Hook. (59 g/L) en el tratamiento de ganado vacuno de ordeño afectado de mastitis subclínica. Se aplicaron 5 mL de la tintura por vía intramamaria durante siete días. Se utilizó el reactivo de Schlam para la detección de la enfermedad y su evolución durante el tratamiento. El ensayo comprendió 44 cuartos correspondientes a 18 animales. La tintura ejerce una acción curativa a partir de las 72 horas, resulta de fácil elaboración y es más económica que otros tratamientos.

Palabras clave: mastitis, antisépticos mamarios, Eucalyptus; Eucalyptus citriodora

Evaluation of *in vivo* Performance of *Eucalyptus citriodora* Hook. Extract in Dairy Cattle Suffering from Subclinical Mastitis

ABSTRACT

In vivo performance of a hydroalcoholic (20 % ethanol) *Eucalyptus citriodora* Hook. (59 g/L) extract was evaluated for subclinical mastitis treatment in dairy cattle. A 5 mL intramammary stain was applied for seven days. The Schlam reagent was used to detect the disease and its development during the treatment to 44 under quarters for 18 animals. The healing effect of this intramammary stain was evident at 72 hours; besides, it is easily manufactured and economical if compared to other treatments.

Key words: mastitis, mammary antiseptic, Eucalyptus, Eucalyptus citriodora

INTRODUCCIÓN

La mastitis es la enfermedad que más pérdidas económicas ocasiona a la industria láctea; disminuye la producción y afecta cuartos glandulares. Cálculos recientes revelan que la afección representa el 30 % del costo total de todas las enfermedades padecidas por el ganado vacuno que, por este concepto, asciende a dos mil millones de dólares en Estados Unidos (Armenteros, 2000).

Desde que Franck (1876) —citado por Heidrich y Renk (1978)— demostró que las mastitis eran producidas por agentes microbianos, los esfuerzos terapéuticos se encaminaron, sobre todo, a la aplicación intracisternal de productos para eliminar dichos gérmenes y lograr la curación de la mama. A tal fin se aplicaron soluciones de fenol, alumbre, ácido bórico-alcanfor, cresol, glicerina, etc. que, aunque dieron buenos resultados terapéuti-

cos, afectaban la mama tratada o inutilizaban su capacidad productora de leche (Heidrich y Renk, 1978). La era antibiótica del pasado siglo abrió nuevas perspectivas. Los mismos, sin embargo, implican un residual que ejerce gran influencia en la calidad de la leche y sus derivados, afecta la salud pública, además de potenciar la emergencia de cepas antibiorresistentes (Barreto *et al.*, 1991; Mediavilla *et al.*, 1997; Armenteros, 2000).

Durante milenios el hombre se ha valido de las plantas para combatir las más diversas enfermedades (Roig, 1974). *Eucalyptus* está muy extendida en Cuba; empleada en los últimos años con diversos fines en medicina veterinaria y humana (Velázquez *et al.*, 1991; Barreto *et al.*, 1993 a, b, c; 1995 a, b; 2001; 2005). Se ha comprobado que posee propiedades antibacterianas *in vitro* frente a *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Spaphylococcus aureus* y *Streptococcus agalac-*

tiae (Gómez *et al.*, 1994; Barreto *et al.*, 1995 a, b; 2005; 2006 a). Todas las especies mencionadas potencialmente pueden provocar mastitis, fundamentalmente las dos últimas (Planas, 1979).

Tomando en cuenta lo antes expuesto, más los resultados *in vitro* obtenidos en una experiencia con extractos diversos obtenidos a partir de *Eucalyptus citriodora* Hook. y *Eucalyptus saligna* (Barreto *et al.*, 2006 b) se desarrolló el presente trabajo con el objetivo de evaluar *in vivo* el efecto terapéutico de un extracto de *Eucalyptus citriodora* Hook. en animales de ordeño afectados de mastitis.

MATERIALES Y MÉTODOS

Colecta

Las cortezas de *Eucalyptus citriodora* Hook. se colectaron a partir de plantas con 17 años de edad. Los segmentos se cortaron a una altura de 1 a 1,5 m con respecto a la tierra. Se tuvo el cuidado de que no contuvieran puntos grises ni musgos. La colecta se realizó durante las primeras horas de la mañana en la Empresa Forestal II F-MINAG de la provincia de Camagüey, Cuba.

Las tiras se fraccionaron en pedazos menores de 2 cm de longitud, se secaron en estufa con recirculación de aire a 90 °C durante 72 horas. A continuación se molieron en molino de cuchillas. El polvo obtenido se envasó en bolsas de nailon selladas hasta el momento de su utilización.

Obtención del extracto

El extracto se obtuvo por percolación, usando como menstruo mezclas hidroalcohólicas al 20 %. Para ello se empeló 1 L de solvente por cada 50 g de corteza molida. Los extractos obtenidos se envasaron en frascos de vidrio color ámbar para su posterior evaluación.

Selección de la muestra

Ante la imposibilidad de infectar animales sanos con una cepa conocida para inducir mastitis fue necesaria una pesquisa mediante el método de Schlam o California, para detectar animales con mastitis subclínica. A tal fin se seleccionó la unidad San Lorenzo de la provincia Ciego de Ávila, Cuba. Se enviaron muestras de leche de los animales positivos a este ensayo al laboratorio provincial de veterinaria.

Tratamiento

A cada animal se le aplicó una dosis diaria consistente en 5 mL por vía intramamaria durante el ordeño de la tarde. El tratamiento tuvo una duración máxima de 7 días. La acción terapéutica se evaluó mediante la prueba de Schlam.

Análisis de costo

Se compararon los costos de la aplicación del extracto objeto de estudio, con los gastos ocasionados por el empleo de medicamentos convencionales.

Análisis estadístico

Los resultados que así lo requirieron se procesaron según el método de comparación de proporciones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La aplicación del test de California permitió la identificación de 44 cuartos afectados con mastitis subclínica, correspondientes a 18 animales de ordeño. De acuerdo a la intensidad de afectación se dividieron en 3 grupos: A (17 cuartos catalogados como +); B (20 cuartos ++) y C (7 cuartos +++). Los criterios para tal diferenciación se recogen en la tabla 1.

Tabla 1. Afectación de los cuartos según el test de California

Designación	A	B	C	Total
Número de cuartos	17	20	7	44
Intensidad de la mastitis subclínica	+	++	+++	

Leyenda:

+: Se observa un precipitado al inclinar la cápsula que desaparece con el movimiento.

++: La mezcla se espesa de inmediato y se observa la tendencia a gelificarse, aspecto que, mientras se rota la cápsula, se concentra hacia el centro, dejando los bordes visibles.

+++ : Se forma un gel bien definido de superficie convexa, adherido al fondo de la cápsula. Al suspender la rotación de la cápsula el gel forma un pico que sobresale del resto de la masa.

Grupos: A (17 cuartos catalogados como +); B (20 cuartos ++) y C (7 cuartos +++).

El germen predominante en los aislamientos realizados fue *Staphylococcus aureus*. Se trata de una de las especies bacterianas más frecuentes en esta patología; la segunda en vacas lecheras del país (Planas, 1979). Su antibiorresistencia, uno de tantos mecanismos de adaptación al ecosistema, lo convierten en un agente más difícil de eliminar que *Streptococcus agalactiae*, la especie más frecuente en animales sometidos a ordeño mecánico (Planas, 1979; Armenteros, 2000). La unidad analizada realiza el ordeño de forma manual, aspecto que explica la hegemonía de esta especie bacte-

riana y el bajo número de animales afectados de mastitis.

Tomando en consideración los resultados obtenidos en un trabajo paralelo en el que se analizó la sensibilidad de estos aislamientos, y una cepa referente de *S. aureus*, frente a los antibióticos comúnmente utilizados y diversos extractos de *Eucalyptus* sp. (Barreto *et al.*, 2006b) se decidió tratar dichos animales con la tintura de *E. citriodora*, anteriormente descrita.

Luego de siete días de tratamiento solo dos cuartos (4,54 %) no sanaron; aunque mejoró su estado de acuerdo al ensayo de California (Tabla 2). Los efectos del tratamiento se comenzaron a apreciar a partir del tercer día y la curación se obtuvo luego del sexto día (Tabla 3), a partir del cual se mantiene el efecto hasta allí alcanzado. Estos resultados, no obstante, están influenciados por la intensidad de la mastitis subclínica en particular (Tabla 4). La acción antibacteriana de la tintura, en los ensayos *in vitro*, no estuvo asociada

Tabla 4. Efectos del tratamiento según la intensidad de mastitis

Días	Cuartos sanos según grado de afectación (%)		
	A	B	C
1	0a	0a	0a
2	0a	0a	0a
3	41,18b	0a	0a
4	88,24c	20b	14,02b
5	94,12c	35c	28,05c
6	100c	100d	57,01d
7	100c	100d	71,04d

A, B y C: Ver tabla 1

al alcohol presente sino a los metabolitos extraídos por el mismo (Barreto *et al.*, 2006b) y que en estudios precedentes han puesto de manifiesto la presencia de taninos, quinonas y flavonoides (Gómez *et al.*, 1994).

Aunque la generalidad de los estudios fitoquímicos y farmacológicos sobre *Eucalyptus* se han centrado en sus hojas (Roig, 1974; Dellacassa, 1989) también existen estudios aislados sobre su corteza. En tal sentido se ha reportado la acción antibacteriana de tinturas (70 % de etanol) de *Eucalyptus maculata* y *Eucalyptus robusta* sobre una cepa salvaje de *Pseudomonas aeruginosa* polirresistente. Estas tinturas, sin embargo, fueron ineficientes frente a *Staphylococcus aureus* (Barreto *et*

Tabla 2. Resultados generales del tratamiento

Situación de los cuartos	Número	%	Estado inicial	Estado final
Sanaron	42	95,5a	Variable	-
No sanaron	2	4,5b	+++	+

Letras diferentes implican diferencias altamente significativas. -: La mezcla permanece líquida sin tendencia a la formación de precipitado (ausencia de mastitis).

Tabla 3. Efectos generales del tratamiento

Frecuencia del tratamiento (días)	Cuartos sanos (%)
1	0a
2	0a
3	15,91b
4	43,18c
5	68,18d
6	93,18e
7	95,45e

al., 1995b). Tinturas similares, pero de *Eucalyptus citriodora* Hook, mostraron acción antibacteriana frente a *Escherichia coli*, *Streptococcus agalactiae* y *Staphylococcus aureus* (Gómez *et al.*, 1994).

La aplicación *in vivo* de tinturas de hojas y tallos de *Eucalyptus citriodora* Hook. y *Eucalyptus saligna* a vacas de ordeño con mastitis debida a *Streptococcus agalactiae*, en un estudio precedente, demostró la mayor efectividad de los elaborados a partir de corteza de *Eucalyptus citriodora* Hook. Se trataba de tintura con una concentración de etanol al 70 %. Aunque en los ensayos *in vitro* se comprobó que el blanco no poseía acción antibacteriana, dado el poder bactericida del alcohol a esta concentración, no se le dio un valor concluyente a estos resultados (Yordy *et al.*, 1994).

En los resultados que se discuten, la acción antimicrobiana es independiente del alcohol, algo demostrado previamente (Barreto *et al.*, 2006).

Cuando se estudia de forma particular cada uno de los grupos de cuartos (Tabla 4) se aprecia que en el A ya hay una mejoría apreciable al tercer día y a partir del siguiente se alcanza la recuperación. En el grupo B, más afectado, tardó más la recuperación, que fue máxima al sexto día de tratamiento. Resultados similares se constatan en tratamientos con antibióticos convencionales (Armenteros, 2000). El grupo C por estar compuesto por un número muy reducido de animales no se procesó estadísticamente; sin embargo, los resultados no contradijeron lo antes expuesto.

Al compararse los costos de producción y tratamientos ensayados con los antibióticos más utilizados en esta patología, se observa que esta última resulta considerablemente más económica (Tablas 5 y 6). Se trata de una tintura de fácil elaboración que, como demuestra el presente estudio y los precedentes, posee acción antibacteriana frente a una gama de productores de mastitis (Gómez *et al.*, 1994; Yordy *et al.*, 1994; Barreto *et al.*, 1995a, b; 2006a, b). Este producto, por tanto, podría utilizarse como antiséptico mamario en animales de ordeño.

Tabla 5. Costos de producción de 1 L del extracto

Variabes	Importe
Materia prima	0,1 8711 125
Salarios	2,415 319
Otros gastos de fuerza de trabajo	0,89 366 803
Envase	0,1 625
Costo total	3,65 859 828*

Leyenda: todos los valores están expresados en moneda nacional (MN)

REFERENCIAS

- ARMENTEROS, M.: "Con talento de mujer", *Revista Radio*, 19-24, nov-dic., 2000.
- BARRETO, G.; M. SEDRÉS, M. C. VIAMONTES Y BÁRBARA GANDARILLA: "Presencia de inhibidores en leche destinada a la producción de queso", *Rev. prod. anim.*, Universidad de Camagüey, Cuba, 6 (3): 255-258, 1991.
- BARRETO, G.; Y. LEZCANO, O. RAMOS, BERTHA VELÁZQUEZ, M. MORENO Y G. PARDO: "Efecto bactericida o bacteriostático de un medicamento a base de eucalipto (Eucabev)", *Rev. prod. anim.*, Universidad de Camagüey, Cuba, 7 (1 y 2): 69-71, 1993a.
- BARRETO, G.; O. RAMOS, Y. LEZCANO, BERTHA VELÁZQUEZ, M. MORENO Y G. PARDO: "Efecto de un medicamento a base de eucalipto (Eucabev) sobre la producción de los factores de colonización F4 y F5 de *E. coli* enterotoxigénica (ETEC)", *Rev. prod. anim.*, Universidad de

Camagüey, Cuba, 7 (1 y 2): 73-76, 1993b.

- BARRETO, G.; BERTHA VELÁZQUEZ, M. MORENO, O. RAMOS, Y. LEZCANO Y HERLINDA RODRÍGUEZ: "Efecto de un medicamento a base de eucalipto (Eucabev) sobre los receptores para F5 de *E. coli* enterotoxigénico (ETEC)", *Rev. prod. anim.*, Universidad de Camagüey, Cuba, 7 (3): 135-136, 1993c.
- BARRETO, G.; M. PAZOS, G. PARDO, M. MARTÍN Y S. DÍAZ: "Efecto de extractos de *Eucalyptus saligna* y *Eucalyptus citriodora* sobre el factor de colonización F4", *Rev. prod. anim.*, Universidad de Camagüey, Cuba, 9: 68-70, 1995a.
- BARRETO, G.; BERTHA VELÁZQUEZ, G. PARDO Y A. LEZCANO: "Efecto bactericida *in vitro* de extractos de *Eucalyptus* sobre *Pseudomonas aeruginosa*", *Rev. prod. anim.*, Universidad de Camagüey, Cuba, 9: 99-101, 1995b.
- BARRETO, G.; ANA CAMPAL Y O. ABREU: Opciones para el bloqueo de la adhesión fimbrial de *Escherichia coli*: empleo de extractos de plantas, disponible en <http://www.monografias.com/trabajos30/bloqueo-escherichia-coli/bloqueo-escherichia-coli.shtml>. (Última actualización 2005.)
- BARRETO, G.; ANA CAMPAL Y O. ABREU: *Eucalyptus saligna* y *Eucalyptus citriodora*. Evaluación de extractos diversos de ambos en la viabilidad y expresión fimbrial de *Escherichia coli* enterotoxigénica, disponible en <http://www.monografias.com/trabajos39/eucalyptus-extractos/eucalyptus-extractos.shtml>, (2006a).
- BARRETO, G.; BERTHA VELÁZQUEZ, YORDANKA PEÑA Y HERLINDA RODRÍGUEZ: "Evaluación *in vitro* de extractos *Eucalyptus citriodora* Hook. y *Eucalyptus saligna* Sm como posibles antisépticos mamaros", *Rev. prod. anim.*, Universidad de Camagüey, Cuba, 18 (2): 135-140, 2006.
- DELLACASSA, E.; F. MENÉNDEZ, P. CERDEIRAS Y P. MOYNA: "Antimicrobial Activity of *Eucalyptus* Essential Oils", *Fitoterapia*, LX (6): 544-54, 1989.
- HEIDRICH, H. Y W. RENK: *Enfermedades de las*

Tabla 6. Comparación de los costos de distintos tratamientos (tiempo: 24 h)

Medicamentos	Dosis	Costo de los tratamientos convencionales para 100 kg de peso			
		T 1	T 2	T 3	T 4
Cloranfenicol	33 mg/kg	3,7125	-	-	-
Oxitetraciclina	11 mg/kg	-	1,826	-	-
Penicilina G potásica	22 UI/kg	-	-	0,975	-
Infusión mamaria	1 tubo	-	-	-	1,50
Solución lugol	10 mL	0,10	0,10	0,10	0,10
Total	-	3,8125	1,926	1,075	1,60
Tintura de <i>Eucalyptus</i>	20 mL	0,37	0,37	0,37	0,37
Ahorro	-	3,4425	1,556	0,705	1,23

glándulas mamarias en los animales domésticos, pp. 28-39, Instituto Cubano del Libro, La Habana, Cuba, 1978.

GÓMEZ, YADILA.; A. VIAMONTES, BERTHA VELÁZQUEZ Y G. BARRETO: Estudio comparativo de la composición química de dos especies de *Eucalyptus*. Evaluación de su actividad farmacológica, trabajo de diploma, Facultad de Ingeniería Química-Farmacia, Universidad de Camagüey, Cuba, 1994.

MEDIAVILLA, A.; J. FLOREZ Y J. M. GARCÍA-LOBO: "Farmacología de las enfermedades infecciosas: principios generales, selección y asociación de antibióticos", en *Farmacología humana*, pp. 1061-83, Ed. Masson S.A., Barcelona, 1997.

PLANAS, A.: *Texto básico de Microbiología II. Microbiología especial veterinaria*, t. I, p. 310, Centro

Nacional de Sanidad Agropecuaria, La Habana, 1979.

ROIG, J. T.: *Plantas medicinales, aromáticas o venenosas de Cuba*, Ed. Ciencia y Técnica, La Habana, 1974.

VELÁZQUEZ, BERTHA; G. BARRETO, N. IZQUIERDO Y L. PALACIOS: "Diagnóstico y tratamiento de la colibacilosis porcina", *Rev. prod. anim.*, Universidad de Camagüey, Cuba, 6 (2): 139-144, 1991.

YORDI, MARÍA; S. SOTO, BERTHA VELÁZQUEZ Y G. BARRETO: Tratamiento preliminar para la mastitis a base de *Eucalyptus saligna* Sm y *Eucalyptus citriodora* Hook, trabajo de diploma, Universidad de Camagüey, Cuba, 1994.