





Efecto De Formulados De Aceites Esenciales De Eucalipto Para El Control De Babosas En Condiciones De Campo En Fresa

Effect Of Eucalyptus Essential Oil Formulates For Slug Control Under Field Conditions In Strawberry

Ángel Eduardo Pastrana Olarte¹, * Leónides Castellanos González², Amanda Lucia Chaparro García³

¹Ingeniero Agrónomo Independiente. ✉ Correo electrónico: angelolarte1294@gmail.com,  <https://orcid.org/0000-0001-8903-0895>, Pamplona, Norte de Santander, Colombia.

²Ingeniero Agrónomo PhD. Universidad de Pamplona, Facultad de Ciencias Agrarias, ✉ Correo electrónico lccastell@gmail.com,  <https://orcid.org/0000-0001-9285-4879>. Campus universitario, Km 1 Vía Bucaramanga, Barrio El Buque Tel: 3166993265, Pamplona-Norte de Santander. Colombia.

³Químico. PhD. Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Pamplona, Pamplona Colombia ✉ Correo electrónico: achaparro@unipamplona.edu.co,  <https://orcid.org/0000-0001-9728-0931>. Campus universitario, Km 1 Vía Bucaramanga, Barrio El Buque Tel: 3166993265, Pamplona-Norte de Santander. Colombia

Recibido: 11 /enero /2026; Aprobado: 01 / marzo /2026 / 15 mayo /2026

RESUMEN

Las babosas constituyen unas de las plagas más importante de la fresa en Pamplona Norte de Santander. Éste trabajo tuvo como objetivo determinar la eficacia de los aceites esenciales de dos especies de *Eucalyptus* para el control de babosas en fresa (*Fragaria x ananassa*, Duch.) en el municipio Pamplona. La investigación se ejecutó en un cultivo de fresa en la vereda de Monteadentro. Se realizaron dos experimentos, uno para evaluar los aceites de las especies de eucalipto en emulsión concentrada y otro con cebos. Cada experimento contó con una 1 parcela de 400 m². Se utilizó un diseño de bloques al

azar con cinco tratamientos 4 repeticiones. En un experimento se aplicaron formulados emulsionables de *E. globulus* a 200 y 400 ppm y de *E. cinerea* a 200 y 400 ppm en forma de aspersion contra un testigo sin tratamiento. En otro se probaron cebos encapsulados de los aceites de ambas especies de *Eucalyptus* a 200 y 400 ppm y cebo control como testigo. Se realizaron muestreos antes de iniciar los ensayos, y a los 3, 5, 7, 9 días después de los tratamientos con el fin de determinar la eficacia técnica. Las poblaciones de babosas en los tratamientos con los aceites esenciales de *Eucalyptus* spp. aplicados en aspersion a la concentración de 200 y 400 ppm difirieron del testigo a los 3 y 5 y 7 días, pero solo se logró una eficacia superior a 50% con *E. globulus* a 400 ppm a los 3 días. Las poblaciones en los tratamientos con cebos a 400 ppm del aceite esencial de *E. globulus* difirió del testigo a los 3 y 5 días y el de *E. cinerea* solo a los 5 días, pero no se alcanzó el 50 % de eficacia, por lo que hay que continuar perfeccionado los formulados.

*Autor a quien debe dirigirse la correspondencia Leónides Castellanos González. E-mail: lccastell@gmail.com



Palabras clave: *Eucalyptus*, cebos, extractos, fitoplaguicida eficacia

ABSTRACT

Slugs are one of the most important pests of strawberries in Pamplona and Norte de Santander. This study aimed to determine the efficacy of essential oils from two *Eucalyptus* species for controlling slugs in strawberries (*Fragaria x ananassa*, Duch.) in the municipality of Pamplona. The research was carried out in a strawberry plantation in the Monteadentro area. Two experiments were conducted: one to evaluate the oils of the eucalyptus species in concentrated

25

emulsion, and the other with baits. Each experiment consisted of a single 400 m² plot. A randomized block design with five treatments and four replicates was used. In one experiment, emulsifiable formulations of *E. globulus* at 200 and 400 ppm and of *E. cinerea* at 200 and 400 ppm were applied as a spray against an untreated control. In another study, encapsulated baits containing the oils of both *Eucalyptus* species were tested at 200 and 400 ppm, with a control bait as a witness. Sampling was carried out before the start of the trials and at 3, 5, 7, and 9 days after treatment to determine technical efficacy. Slug populations in treatments with *Eucalyptus* spp. essential oils applied by spraying at concentrations of 200 and 400 ppm differed from the witness at 3, 5, and 7 days, but efficacy exceeding 50% was only achieved with *E. globulus* at 400 ppm after 3 days. Populations in treatments with baits containing 400 ppm of *E. globulus* essential oil differed from the witness at 3 and 5 days, and with *E. cinerea* only at 5 days, but efficacy of 50% was not achieved. Therefore, further development of the formulations is required.

Key words: *Eucalyptus*, baits, extracts, phytopesticide efficacy.

INTRODUCCIÓN

Las babosas son de gran importancia agrícola desarrollándose a un amplio rango de temperatura (Cañedo y Alfaro, 2011). Se ven favorecidas por las condiciones meteorológicas de alta humedad relativa, constante precipitación, temperaturas entre los 5°C los 25°C, entre otras, necesarias

para la proliferación de su especie (Padilla-Frías, et al., 2018; Serre, 2018) y tienen gran preferencia por humedades relativas altas (Herrera & Castellanos, 2013). Causan daños a múltiples cultivos de gran importancia económica al alimentarse de hojas, tallos, bulbos, flores y raíces,

igualmente pueden alimentarse de plantas no cultivadas (Bayona Buitrago, et al., 2022; Campos y Calvo, 2006).

La fresa (*Fragaria X Ananassa Duch*), ocupa el tercer lugar en la producción agrícola en Pamplona, Norte de Santander (Parada, et al., 2020; Gualdrón et al., 2017) y aunque se han desarrollado varias investigaciones para el control de babosas en este municipio no se logra erradicar la amenaza que estas representan. Mediante alternativas de agricultura biológica o natural se buscan métodos para controlar la plaga, a fin de implementar un manejo integrado, lo más amigable posible con el medio ambiente (Castellanos-González et al., 2023; Tarón Dunoyer et al., 2022; Peñaloza, y Hernández, 2018).

En un estudio se identificaron afectando a la fresa en Pamplona a *Deroceras reticulatum* y *Deroceras laeve*, *Limax sp.* y *Arion distictus* (Rizzo et al., 2019), mientras que en otra investigación se observó que a niveles de incidencia en frutos bajas (2 babosas/trampa) se producían pérdidas monetarias de 50 000 000 COP/ha (Castellanos et al., 2020).

En una investigación de campo, los cebos rústicos de extractos vegetales de

Eucalyptus. globulus y *E camandulensis* fueron efectivos para el manejo de babosas en fresa (Castellanos y Mora, 2020).

Además, se tiene el antecedente de que en una investigación de laboratorio se había observado la afectación de la movilidad de *Arion spp.* tanto para los aceites esenciales de *Eucalyptus. globulus* como de *E. cinerea* a las concentraciones de 100 y 200 ppm y que los formulados de aceites esenciales de *ambas especies* a dos concentraciones (100 y 200 ppm) habían causado mortalidades superiores a 85% por contacto y superiores a 95% por ingestión a esta babosa (Voitsekhivska, et al., 2024; Perilla et al., 2023; Sánchez y Caballero, 2019).

Aunque se han realizado y llevado a cabo proyectos para el control de babosas en el municipio de Pamplona, no ha sido posible erradicar la amenaza que representa esta plaga para los cultivos. Las investigaciones realizadas han sido muy pocas en el cultivo de fresa, no se ha investigado con certeza el ciclo biológico de la plaga en la región, por lo que no se ha logrado llegar a una metodología capaz de mantener los niveles de la plaga en un porcentaje que no represente amenaza en los rendimientos de los cultivos. Mediante las herramientas de agricultura biológica se busca implementar

métodos para controlar la plaga en las diferentes fases de su ciclo de vida, a fin de efectuar un complejo control de la plaga.

A partir de esa situación la presente investigación tuvo como objetivo determinar

la eficacia de los aceites esenciales de dos especies de *Eucalyptus* (*E. globulus* y *E. cinérea*) para el control de babosas en fresa (*Fragaria x ananassa*, Duch.) en el municipio Pamplona, Norte de Santander, Colombia.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló con una investigación experimental con dos ensayos en un campo de fresa de 0,5 ha en la finca Cascajal de la vereda Monte dentro en Pamplona Norte de Santander (Colombia). Se realizaron dos experimentos, uno para evaluar los aceites de las especies de eucalipto por aspersión y otro para evaluar estos en cebos encapsulados

Cada experimento contó con una 1 parcela de 400 m². Se utilizó un diseño de bloques al azar con cinco tratamientos 4 repeticiones (parcelas), las cuales constituían las unidades experimentales.

Colecta del material vegetal

Para obtener los aceites esenciales de *E. globulus* de *E. cinérea*, se tomaron hojas adultas del tercio medio de plantas adultas de ambas especies ubicadas en las áreas de la Universidad de Pamplona. Las hojas fueron lavadas convenientemente y cotadas

en trozos de 3 a 4 cm. La extracción del aceite esencial se extrajo por arrastre de vapor en el laboratorio de química de la Universidad de Pamplona.



Figura 1. Plantas adultas ubicadas en las áreas de la Universidad de Pamplona

Comparación del efecto de un formulado emulsionable de los aceites de las dos especies de *Eucalyptus* para el control de babosas en fresa

El laboratorio entregó un formulado emulsionable de *E. globulus* a 9,110 ppm y otro de *E. cinerea* a 9,151 ppm como soluciones madres y a partir de estas se

obtuvieron por dilución los cuatro tratamientos con las concentraciones planificadas que se compararon con un testigo sin tratamiento (Tabla 1).

Tabla 1. *Tratamientos de los formulados de Eucalyptus para evaluar en condiciones de campo.*

Tratamientos	
1	Aspersión con formulado de aceite de <i>Eucalyptus globulus</i> una concentración de 400 ppm.
2	Aspersión con formulado de aceite de <i>Eucalyptus globulus</i> a una concentración de 200 ppm.
3	Aspersión con formulado de aceite de <i>Eucalyptus cinerea</i> una concentración de 400 ppm.
4	Aspersión con formulado de aceite de <i>Eucalyptus cinerea</i> a una concentración de 200 ppm.
5	Testigo sin tratamiento.

Los tratamientos se realizaron por aspersión debajo de las trampas de refugio utilizando una fumigadora pequeña de 5 litros con los formulados mencionados de cada especie de *Eucalyptus* usando dos concentraciones al 400 y 200 ppm.

Determinación del efecto de los aceites esenciales de *Eucalyptus* incorporados a

cebos encapsulados para el control de babosas en el cultivo de fresa

Se recibieron del Laboratorio de Química cebos encapsulados conteniendo los aceites esenciales, cerveza al 50% como atrayente y un emulsionante, y además un cebo solo con agua, cerveza y el emulsionante como testigo (Figura 2).



Figura 2. Cebos encapsulados con las diferentes concentraciones de los aceites de *Eucalyptus* spp.

Los tratamientos con los cebos encapsulados fueron los siguientes en campo fueron los siguientes (Tabla 2):

Tabla 2. *Tratamientos de los formulados encapsulados de Eucalyptus para evaluar en condiciones de campo.*

Tratamientos	Aplicación
1: Cebo encapsulado con aceite de <i>Eucalyptus globulus</i> a 400 ppm.	5 cebos / trampa de refugio
2: Cebo encapsulado con aceite de <i>Eucalyptus globulus</i> a 200 ppm.	5 cebos / trampa de refugio
3: Cebo encapsulado con aceite de <i>Eucalyptus globulus</i> a 200 ppm.	5 cebos / trampa de refugio
4: Cebo encapsulado con aceite de <i>Eucalyptus globulus</i> a 200 ppm.	5 cebos / trampa de refugio
5: Cebo encapsulado solo con agua y cerveza y emulsionante.	5 cebos / trampa de refugio

Fuente: Elaboración propia.

Se realizaron muestreos antes de iniciar los ensayos en el campo en general, y a los 3, 5, 7, 9 días después de las aplicaciones a fin de determinar la población (babosas/trampa día) existente en el cultivo en cada parcela experimental del experimento

Para determinar la población de babosas en cada muestreó; las trampas se colocaron en la tarde, al día siguiente en la mañana se realizó el respectivo conteo (individuos trampa día) de acuerdo al tratamiento establecido en cada parcela.

Para hacer los monitoreos de las babosas se utilizaron trampas de refugios de 25 x 25 cm

elaboradas con cartón grueso y sostenidas por un alambre fino (Méndez y Castellanos, 2019).

Con los datos de poblaciones de las trampas se determinó la eficacia por parcela de cada tratamiento a los 3, 5, 7 y 9 días después cada una de las aplicaciones empleando la fórmula de Abbott (Ciba Geygi, 1981).

$$\text{Eficacia Técnica (ET) (\%)} = \frac{A-B}{A} * 100$$

Donde A: Población inicial de cada tratamiento. Babosas por trampas en el testigo (promedio de las cuatro parcelas)

B Población en cada muestreo sucesivo, 3, 5, 7 y 9 días de cada tratamiento.

Los datos en porcentaje de mortalidad de las babosas se transformaron en $2 \arcsen \sqrt{\%/g100}$ y se procesaron por medio de un análisis de varianza para cada ensayo, las medias se compararon por el test de Tukey ($P < 0,05$), utilizando el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 21 para Windows (IBM, 2012).

comerciales de mora Castilla o Mora Uva para cada plaga de artrópodo. Para las variables poblacionales se realizaron los promedios, o sea la media aritmética a nivel de campo, de variedad, edades o altura.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Determinación del efecto por aspersión de los aceites esenciales de Eucalyptus para el control de babosas en el cultivo de fresa. Los niveles poblacionales de las babosas/trampa en el experimento para evaluar el aceite esencial por aspersión

Con la información obtenida se realizaron valoraciones sobre la diseminación de los artrópodos plagas en cada municipio según su incidencia y niveles poblaciones de las plagas en los tres genotipos comerciales de mora, en los tres rangos de edades y los dos pisos altitudinales.

Debido a que no se presentaba normalidad de los datos las comparaciones se realizaron por análisis no paramétricos con el uso del método de Mann Whitney para dos variables independientes o Kruskal Wallis para cuando eran tres. Se empleó el paquete estadístico SPSS versión 23 con un 5% de probabilidad de error.

variaron entre 2,40 y 2,55 babosas/trampa sin diferencia estadística entre los tratamientos, lo que garantizó una población uniforme antes de iniciar el ensayo (Tabla 3).

Tabla 3. Medias poblacionales de babosa/trampa durante la evaluación inicial en el experimento para evaluar el aceite esencial por aspersión.

Tratamientos	N	Población Babosas/trampa
1. <i>Eucalyptus globulus</i> al 400 ppm	4	2,55 ns
2. <i>Eucalyptus globulus</i> al 200 ppm	4	2,45 ns

3. <i>Eucalyptus cinerea</i> al 400 ppm	4	2,55 ns
4. <i>Eucalyptus cinerea</i> al 200 ppm	4	2,40 ns
5. Testigo (Cerveza)	4	2.45 ns

Ns: No significación estadística por la prueba de Tukey para $P < 0,05$.

Los dos aceites esenciales por aspersión de las dos plantas (*Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus cinerea*) con las concentraciones de (400 ppm y 200 ppm), tuvieron un efecto sobre las poblaciones de babosas con

diferencia estadística con el testigo en las evaluaciones a los tres y cinco días después del primer tratamiento, pero no a los siete (Tabla 4).

Tabla 4. Efecto del aceite por aspersión sobre la población de babosas en el cultivo de fresa.

Tratamientos	Población (babosas/ trampa)				
	Día 3	Día 5	Día 7	Día 9	Día 12
1. <i>Eucalyptus globulus</i> al 400 ppm	1,65 b	1,55 b	3,00 a	2,60 b	2,25 c
2. <i>Eucalyptus globulus</i> al 200 ppm	2,10 b	2,05 b	3,00 a	2,75 b	2,80 b
3. <i>Eucalyptus cinerea</i> al 400 ppm	1,80 b	1,75 b	3,15 a	2,75 b	2,65 bc
4. <i>Eucalyptus cinerea</i> al 200 ppm	2,05 b	2,05 b	3,10 a	2,90 b	2,90 b
5. Testigo (Cerveza)	3,30 a	2,80 a	2,95 a	3,50 a	3,50 a
Coeficiente variación (%)	12,39	12,10	8,38	6,54	8,46
Error típico	0,13	0,12	0,12	0,09	0,11

*Media con la letra desiguales en las columnas difieren para la prueba de Tukey para $P < 0,05$.

Esta situación motivó la realización de un segundo tratamiento al séptimo día, Se repite entonces que al noveno y 12vo día los tratamientos difieren del nuevo del testigo o sea a los tres y cinco días del segundo tratamiento.

Los promedios poblacionales de los tratamientos variaron entre 1,65 y 2,10 babosas/trampa para el día tres y entre, 1.55 y 2.05 el día quinto en que se observaron las poblaciones más bajas, mientras que las poblaciones del testigo se mantenían en un

promedio total de todos los días en 3,21 babosas/trampa.

Esto es indicativo de se pierde el efecto de la aspersión del aceite esencial de las especies de *Eucalyptus* spp. al quinto día, o sea es poco persistente bajo las condiciones climáticas de Pamplona.

El nivel de eficacia de *Eucalyptus globulus* a 400 ppm fue del 51% a los tres días de la aplicación lo que se puede considerar alentador, y para *Eucalyptus cinerea* a 400 ppm es del 47%. La eficacia más alta

alcanzada el quinto día fue de 43% para *Eucalyptus globulus* al 400 ppm. Al séptimo día la eficacia estuvo por debajo del 5%. Después del segundo tratamiento la eficacia

más alta fue de 3% al quinto día (día 12 después de iniciado el experimento) para *Eucalyptus globulus* a 400 ppm (Tabla 5).

Tabla 5. Eficacia del aceite por aspersión con los siguientes tratamientos en los diferentes momentos.

Tratamientos	Eficacia (%)				
	Día 3	Día 5	Día 7	Día 9	Día 12
1. <i>Eucalyptus globulus</i> al 400 ppm	51	43	2	28	38
2. <i>Eucalyptus globulus</i> al 200 ppm	36	25	1	21	20
3. <i>Eucalyptus cinerea</i> al 400 ppm	47	39	2	24	27
4. <i>Eucalyptus cinerea</i> al 200 ppm	36	25	1	15	15

Estos resultados indican que las posibilidades no fueron muy favorables para el aceite por aspersión para el control de las babosas en el cultivo de fresa bajo las condiciones de Pamplona, así como que ya al séptimo día se pierde la eficacia. Además, no se observó un efecto acumulativo con una segunda aplicación y además las eficacias después de un segundo tratamiento no fueron similares al del primero, manifestándose inconsistencia en los resultados. Méndez y Castellanos (2019).

mencionan la eficacia de la tierra de diatomeas en aplicaciones por aspersión y por espolvoreo contra el molusco *Helix aspersa* en condiciones “in vitro” en Pamplona Norte de Santander. Martineli (1990) dice que las especies de *Eucalyptus*

tiene un efecto sobre los moluscos como alternativa de repelente.

Determinación del efecto de los aceites esenciales de *Eucalyptus* incorporados a cebos encapsulados para el control de babosas en el cultivo de fresa

Las medias poblacionales de las babosas/trampa en el experimento para evaluar el aceite esencial por aspersión variaron entre 2,97 y 3,15 babosas/trampa sin diferencia estadística entre los tratamientos, lo que garantizó una población uniforme antes de iniciar el ensayo (Tabla 6).

Tabla 6. Medias poblacionales de babosa/trampa durante la evaluación inicial en el experimento para evaluar los cebos encapsulados.

Tratamientos	N	Población Babosas/Trampa
1. <i>Eucalyptus globulus</i> al 400 ppm	4	2,97 ns
2. <i>Eucalyptus globulus</i> al 200 ppm	4	3,15 ns
3. <i>Eucalyptus cinerea</i> al 400 ppm	4	3,00 ns
4. <i>Eucalyptus cinerea</i> al 200 ppm	4	3,00 ns
5. Testigo (Cerveza)	4	3,05 ns

Ns: No significación estadística por la prueba de Tukey para $P < 0,05$

Los cebos encapsulados de las dos plantas (*Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus cinerea*) con las concentraciones de 400 ppm y 200 ppm, manifestaron efecto sobre las babosas solo hasta el séptimo día después de ubicados los cebos, aunque vario la acción según especie y dosis. Las medias poblacionales de los tratamientos variaron entre 2,54 y 2,90, babosas/trampa para el día tres y entre, 2,73 y 3,15 al día quinto. Al séptimo día las poblaciones tendieron a

aumentar, aunque también aumentaron en el testigo. Desde el punto de vista estadístico el mejor tratamiento resultó el cebo de *Eucalyptus globulus* al 400 ppm, que difirió al tercer día y el quinto día del testigo, el resto de los cebos quedaron entre este tratamiento y el testigo, sin diferir de uno ni del otro. Al séptimo y noveno días no hubo diferencia estadística entre los tratamientos, ni con el testigo (Tabla 7).

Tabla 7. Efecto de los cebos encapsulados sobre la población de babosas en el cultivo de fresa.

Tratamientos	Población (babosas/ trampa)			
	Día 3	Día 5	Día 7	Día 9
1. <i>Eucalyptus globulus</i> al 400 ppm	2,54 b	2,73 b	3,10 a	3,09 a
2. <i>Eucalyptus globulus</i> al 200 ppm	2,90 ab	3,20 ab	3,20 a	3,50 a
3. <i>Eucalyptus cinerea</i> al 400 ppm	2,75 ab	2,90 b	3,15 a	3,30 a
4. <i>Eucalyptus cinerea</i> al 200 ppm	2,90 ab	3,15 ab	3,30 a	3,40 a
5. Testigo (Cerveza)	3,10 a	3,40 a	3,50 a	3,60 a
Coeficiente variación (%)	8,79	7,13	8,08	7,20
Error típico	0,14	0,10	0,13	0,12

*Media con la letra desiguales en las columnas difieren para la prueba de Tukey para $P < 0,05$.

La eficacia de los tratamientos fue en general baja con los cebos encapsulado tanto de *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus cinérea*, a los tres días se observó entre 5 y 15 un 15% como las más altas relativamente para en el tratamiento a 400 ppm. Al quinto día se observaron entre el 17% *Eucalyptus globulus* al 400 ppm y 13% *Eucalyptus cinerea* al 400

ppm por lo que no superó la eficacia del 50 % mínima deseada para un medio biológico (Tabla 8).

Tabla 8. Eficacia de los cebos encapsulados con los siguientes tratamientos en los diferentes momentos.

Tratamientos	Eficacia (%)			
	Día 3	Día 5	Día 7	Día 9
1. <i>Eucalyptus globulus</i> al 400 ppm	15	17	9	11
2. <i>Eucalyptus globulus</i> al 200 ppm	9	8	11	5
3. <i>Eucalyptus cinerea</i> al 400 ppm	10	13	8	7
4. <i>Eucalyptus cinerea</i> al 200 ppm	5	5	4	4

Al analizar los resultados de los cebos encapsulado con aceite esencial de las dos especies de eucalipto, aunque hubo efecto con diferencia con el testigo en algún momento, las eficacias a las dosis estudiadas fueron bajas para el control de las babosas en el cultivo de fresa bajo las condiciones de Pamplona, lo que sugiere la necesidad de que los cebos los hagan de otra presentación con el fin que tenga un tipo de atrayente más eficaz y que las concentraciones del aceite sea más alta que como la que contenía esta presentación de los cebos encapsulados.

Esto no se corresponde con lo informado sobre el efecto de un eextracto metanoico de hojas *Eucalyptus globulus* sobre el molusco de agua dulce *Biomphalaria alexandrina* por Al-Sayed et al. (2014).

Los estudios deben continuarse ya que en Brasil se informa que ocho especies de *Eucalyptus* tuvieron efecto molusquicida (Martineli et al., 1990).

También deben continuarse las investigaciones con las aspersiones de aceites de eucalipto, ya que hay reportes de varias especies que contienen aceites

con efecto molusquicida como *Eucalyptus urophylla* contra el caracol *Oncomelania hupensis* (Chen et al., 2012) y como se mencionó anteriormente nivel de laboratorio, estos aceites a dosis inferiores demostraron su potencial y causaron mortalidades superiores a 85% por contacto y superiores a 95% por ingestión contra *Arion* spp. (Perilla et al., 2023).

CONCLUSIONES

Los aceites esenciales de *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus cinerea* aplicados por aspersión a las concentraciones de 400 ppm y 200 ppm no mostraron estabilidad en su eficacia contra las babosas, perdiéndose el efecto después del quinto día, aunque resultó promisorio el aceite de *Eucalyptus globulus* a 400 ppm con 51 % de eficacia al tercer día de aplicado en el primer tratamiento.

Además, hay que tener en cuenta que Yañez y Cuadro (2012) obtuvieron aceites esenciales de *Eucalyptus globulus* y *E. camaldulensis* abundantes de tres zonas de Pamplona y que esta última especie esta reportada con efecto molusquicida por Martineli et al. (1990). La existencia de abundante biomasa de una planta en una zona es muy favorable para su fácil uso por los agricultores.

Los formulados de aceites esenciales de *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus cinerea* manifestaron bajos niveles de eficacia contra las babosas en condiciones de campo a la concentración de la presentación de cebos encapsulados en estudio (400 ppm y 200 ppm).

Se deben continuar las investigaciones perfeccionado los formulados hasta obtener mayores niveles de eficacia como, similar a lo obtenido en condiciones de laboratorio

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Al-Sayed E, Hamid HA, Abu El Einin HM. (2014). Molluscicidal and antischistosomal activities of methanol extracts and isolated compounds from

Eucalyptus globulus and *Melaleuca styphelioides*. *Pharm Biol.* 52(6):698-705. <https://doi.org/10.3109/13880209.2013.865240>

- Bayona Buitrago, Camilo Andrés; Cepeda, María Fernanda; León Castrillo, Lexy Carolina. (2022). Aprovechamiento de los subproductos agroindustriales de la cadena productiva de la yuca (*Manihot esculenta*): Una Revisión. *Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria*. Volumen 20 N° 1. Pp: 111–131.
<https://doi.org/10.24054/limentech.v20i1.1658>
- Cañedo, V., Alfaro, A. & Kroschel, J. (2011). *Manejo integrado de plagas de insectos en hortalizas. Principios y referencias técnicas para la Sierra Central de Perú*. Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú. URL de acceso: <http://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/08/005739.pdf>
- Castellanos, L., y Mora, E. A. (2020). Preliminaries on the use of baits with eucalyptus extracts for the control of slugs in Pamplona, Colombia. *Revista Infometric@ - Serie Ingeniería, Básicas y Agrícolas*. 3(1), 1-7.
<https://doi.org/10.59257/infometrica.v3i1.142>
- Castellanos, L., y Serrano, J. (2020). Pérdidas económicas por babosas en fresa (*Fragaria x ananassa*, Duch) bajo las condiciones de Pamplona, Norte de Santander. *FACE*, 20(1), 49–60.
<https://doi.org/10.24054/face.v20i1.465>
- Castellanos-González Leónides, Vera-Peña Mariam S., Calderón-Gutiérrez Jefferson A. (2023). Enfermedades fúngicas en mora (*Rubus spp.*) en los municipios de Pamplona y Pamplonita, Norte de Santander. *Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria*. Volumen 21 N° 1. Pp: 69-84.
<https://doi.org/10.24054/limentech.v21i2.2628>
- Chen, T.T., Zhou, X.N., Zhu D, y Li My. (2012). Preliminary screening tests of molluscicidal effect of extracts from *Eucalyptus* leaves. *Zhongguo Xue Xi Chong Bing Fang Zhi Za Zhi*. 24(6), 694-6. PMID: [23350361](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23350361/).
- Ciba Geigy. (1981). *Manual de ensayos de campo en protección vegetal*, Basilea, Suiza.
- Gualdrón, G. C. A., Maldonado, G. B. A, Espitia, V. D. R. & García, S. J. N. (2017).

- Aproximación al caso de desarrollo local de la zona rural del municipio de Pamplona. Universidad de Pamplona, Norte de Santander, Colombia. *FACE*, 17 (2), 142-154.
<https://doi.org/10.24054/face.v17i2.543>
- Herrera, N. y, Castellanos, L. (2013). Informe sobre la incidencia de moluscos plaga en organopónicos del municipio de Cienfuegos, Cuba. *Centro Agrícola*, 40(1), 89-90. Handle de acceso: <http://hdl.handle.net/20.500.14330/ffa69961-3ccb-4ef2-a120-36ba99ceb78c>
- Martineli, N., Araújo, N., Perera, C., Pereira, J.P., y Katz, N. (1990). Atividade moluscicida e cercaricida de diferentes espécies de *Eucalyptus*. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 23(4), 197-199.
<https://doi.org/10.1590/S0037-86821990000400002>
- Méndez, A., y Castellanos, C. (2019). Effectiveness of diatomaceous earth and lime on arionids and agriolimacids. *Ciencia & Tecnología Agropecuaria*. 20(3), 579-593.
https://doi.org/10.21930/rcta.vol20_num3_art:1587
- Padilla-Frías, K., Granados-Conde, Cl., Leon-Mendez, G., Arrieta, Y. y Torrenegra-Alarcon, M. (2018). Evaluación de la influencia de la temperatura en procesos de secado. *Revista @limentech*. 16(1), 107-117.
<https://doi.org/10.24054/limentech.v16i1.3935>
- Parada, M., Caballero, L., M., & Rivera, M. (2020). Selección y entrenamiento de jueces en cata de café. *@limentech, Ciencia Y Tecnología Alimentaria*, 18(2), 104–124.
<https://doi.org/10.24054/limentech.v18i2.3213>
- Peñaloza, R., & Hernández, M. (2018). Conservación de la uchuva (*Physalis peruviana* L.) mediante la aplicación de recubrimiento edible a base de gel de *Aloe barbadensis* Miller. *Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 16(2), 50-67.
<https://doi.org/10.24054/limentech.v16i2.3228>
- Perilla, K., Castellanos L., y Chaparro, A. (2023). Evaluation of the effect of essential oil formulations from *Eucalyptus* species against *Arion* spp. *INGE CUC*,

- vol. 19, no. 2, pp. 131–142.
<https://doi.org/10.17981/ingecuc.19.2.2023.11>
- Rizzo, M.C., Cobos, M, Castellanos, L., y Becerra Rozo, W.M. (2019). Influence of soil conditions on eight crops on the incidence of slugs in the Monteadentro village, Pamplona, Norte de Santander. *Bistua*, 17(3), 166-178.
<https://doi.org/10.24054/bistua.v17i3.715>
- Sánchez C., Mónica A. y Caballero P. Luz A.. (2019). Uso de cristales de aloe vera (*Aloe barbadensis Miller*) en la elaboración de un relleno líquido para bombón de chocolate. *Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria*. Volumen 17 N° 1. Pp: 80 - 93.
<https://doi.org/10.24054/limentech.v17i1.331>
- Serre, M. (2018). *Manejo de babosas en el cultivo de girasol en siembra directa*. Departamento de Agronomía, Pioneer Argentina SA - DuPont Company.
- Tarón Dunoyer Arnulfo; Barros Portnoy Israel; Mercado Camargo, Jairo. (2022). Caracterización de ácidos grasos y fenoles totales con actividad antioxidante de la semilla de durazno (*Prunus persica*). *Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria*. Volumen 20 N° 1. Pp: 77 – 91.
<https://doi.org/10.24054/limentech.v20i1.1667>
- Voitsekhivska, L., Verbytskyi, S., Nedorzaniuk, L., & Patsera, N. (2024). Desarrollo de un aditivo multifuncional para la producción de salchichas Frankfurt: conceptos básicos y resultados prácticos. *Revista @limentech*, 22(1), 248–265.
<https://doi.org/10.24054/limentech.v22i1.3174>
- Yañez, X. Y., & Cuadros, O. F. (2012). Composición química y actividad antibacteriana del aceite esencial de las especies *Eucalyptus globulus* y *E. camaldulensis* de tres zonas de Pamplona (Colombia). *Bistua: Revista de la Facultad de Ciencias Básicas*, 10(1), 52-61.
<https://doi.org/10.24054/bistua.v10i1.903>