



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales Creative Commons, permitiendo a otras solo descargar sus obras y compartirlas con otras siempre y cuando den crédito, pero no pueden cambiarlas de forma alguna ni usarlas de forma comercial.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD



CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título de **Tesis** es:

Efecto biocida de la especie vegetal Eucalyptus cinerea contra Callosobruchus maculatus (gorgojo del garbanzo)

Presentado por:

REGALADO HOSTIA, JAKELYN ROCIO

Bachiller del nivel **PREGRADO** de la Facultad de **FARMACIA Y BIOQUÍMICA**. El resultado obtenido es **0%** por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO, según Reglamento de Evaluación de la Originalidad.

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.
Observaciones:

Ica, 11 de Julio de 2022

.....
Dra. MARÍA GILDA REYES DÍAZ
DIRECTORA DE LA UNIDAD DE INVESTIGACION
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

RDMG/osad

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA



Efecto biocida de la especie vegetal ***Eucalyptus cinerea*** contra
Callosobruchus maculatus (gorgojo del garbanzo)

Salud Pública y Conservación del Medio Ambiente

INFORME FINAL DE TESIS

BACH. JAKELYN ROCIO REGALADO HOSTIA

Ica, Perú

2022

DEDICATORIA

A mis padres porque gracias a su esfuerzo y sacrificio pudieron brindarme su apoyo en mi etapa universitaria y me enseñaron el camino de la superación, a mi abuela que siempre me motivó a seguir adelante, a mi familia, pareja y amigos por su apoyo incondicional para cumplir mis metas.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la fuerza de seguir adelante a pesar de las adversidades que se presentaron, a mis padres por el apoyo para el desarrollo de mi tesis, a mis maestros por guiarme a ser mejor profesional, a la Dra. Bertha Pari Olarte por su asesoramiento y apoyo brindado, al laboratorio de Química aplicada de la facultad de Farmacia y bioquímica por brindarme sus instalaciones para el desarrollo de mi tesis.

ÍNDICE

RESUMEN	1
SUMMARY	2
I. INTRODUCCIÓN	3
II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA	5
2.1. MATERIAL	5
2.1.1. Tipo, nivel y diseño de la investigación	5
2.1.2. La especie estudiada.....	5
2.2. MÉTODOS	5
2.2.1. Recolección y tratamiento de la especie estudiada.....	5
2.2.2. Caracterización del material seco y molido	7
2.2.3. Obtención de extractos y aceite esencial	7
2.2.4 Caracterización organoléptica del aceite esencial	7
2.2.5 Obtención de los gorgojos de la especie <i>Callosobruchus maculatus</i>	8
2.2.6 Ensayos para determinar la actividad biocida de las hojas, extractos y aceite esencial de <i>Eucalyptus cinerea</i> (eucalipto ceniciento)	8
III. RESULTADOS.....	15
3.1 DEL MATERIAL OBJETO DE ESTUDIO	15
3.2 DE LA OBTENCIÓN DE LOS EXTRACTOS Y ACEITES ESENCIALES	15
3.3 DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DEL ACEITE ESENCIAL.....	15
3.4 DE LOS ENSAYOS PARA DETERMINAR LA ACTIVIDAD BIOCIDA DE LAS HOJAS SECAS ENTERAS, HOJAS SECAS MOLIDAS, EXTRACTO ETANÓLICO, EXTRACTO ACUOSO Y ACEITE ESENCIAL DE <i>EUCALYPTUS CINEREA</i> (EUCALIPTO CENICIENTO).....	15
IV. DISCUSIÓN	21
V. CONCLUSIONES	23

VI. RECOMENDACIONES.....	24
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
VIII. ANEXOS.....	27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1. Tratamiento con hojas secas enteras de <i>Eucalyptus cinerea</i> (eucalipto ceniciento).....	10
Tabla N°2. Tratamiento con hojas secas molidas de <i>Eucalyptus cinerea</i> (eucalipto ceniciento).....	11
Tabla N°3. Tratamiento con extracto acuoso 10 % a partir de hojas secas molidas de <i>Eucalyptus cinerea</i> (eucalipto ceniciento)	12
Tabla N°4. Tratamiento con extracto etanólico 70° al 10 % a partir de hojas secas molidas de <i>Eucalyptus cinerea</i> (eucalipto ceniciento)	13
Tabla N°5. Tratamiento con aceite esencial de hojas secas molidas de <i>Eucalyptus cinerea</i> (eucalipto ceniciento) 1:4 disuelto en aceite mineral	14
Tabla N°6. Resultados del tratamiento con hojas secas enteras de <i>Eucalyptus cinerea</i> (eucalipto ceniciento).....	16
Tabla N°7. Resultados del tratamiento con hojas secas molidas de <i>Eucalyptus cinerea</i> (eucalipto ceniciento).....	17
Tabla N°8. Resultados del tratamiento con extracto acuoso al 10 % a partir de hojas secas molidas de <i>Eucalyptus cinerea</i> (eucalipto ceniciento).	18
Tabla N°9. Resultados del tratamiento con extracto etanólico 70° al 10 % a partir de hojas secas molidas de <i>Eucalyptus cinerea</i> (eucalipto ceniciento).	19
Tabla N°10 Resultados del tratamiento con aceite esencial de hojas secas molidas de <i>Eucalyptus cinerea</i> (eucalipto ceniciento) 1:4 disuelto en aceite mineral	20

RESUMEN

Estudio que tuvo por objetivo determinar la actividad biocida de las hojas, extractos y aceite esencial de *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento) sobre *Callosobruchus maculatus* gorgojo que atacan los granos secos del garbanzo. De la metodología: Investigación transversal, diseño experimental.

De los resultados: Se realizaron cinco tratamientos; con hojas secas enteras THE, con hojas secas molidas THM, con extracto acuoso TEA, con extracto etanólico TEE y con aceite esencial TAE, tratamiento en proporción 1, 3 y 5 % (THE, THM); 0.5, 0.75 y 1 mL/disco (TEA, TEE); 0.25, 0.50 y 1 mL/disco para TAE, cada tratamiento se realizó por triplicado y cada uno consistió en colocar en un recipiente de un litro de capacidad la proporción de 100 g de granos de garbanzo (*Cicer arietinum*) con 10 parejas de gorgojos y el material a ensayar a sus distintas concentraciones.

Cada tratamiento tuvo su comparación con el blanco positivo, 100 g de garbanzo con 10 parejas de gorgojos que no tuvieron el efecto de ningún material a ensayar y fueron sometidos a la mismas condiciones y tiempo a ensayar, con lo que se monitoreaba el desarrollo normal del insecto. En conclusión, el aceite esencial de las hojas secas y molidas de *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento) a la dosis de 0.5 mL/disco ocasiona una mortalidad de 80.0 % después del tercer día de tratamiento, mientras aplicado a la dosis de 1.0 mL/disco ocasiona una mortalidad de 100.0 % después del primer día de tratamiento.

Palabras clave: *Eucalyptus cinerea*, *Callosobruchus maculatus*, *Cicer arietinum*.

SUMMARY

Study that had to determine the biocidal activity that the leaves, extracts and essential oil of *Eucalyptus cinerea* (ashen eucalyptus) had on *Callosobruchus maculatus* weevil that attack dry chickpea grains. Of the methodology: Cross-sectional research, experimental design. From the results: Five treatments were performed; with dry whole leaves THE, with dry ground leaves THM, with aqueous extract TEA, with ethanolic extract TEE and with essential oil TAE, treatment in proportion 1, 3 and 5% (THE, THM); 0.5, 0.75 and 1 mL/disk (TE, TEE); 0.25, 0.50 and 1 mL/disk for TAE, each treatment was carried out in triplicate and each one consisted of placing in a container of one liter capacity the proportion of 100 g of chickpea grains (*Cicer arietinum*) with 10 pairs of weevils and the material to be tested at its different concentrations. Each treatment had its comparison with the positive target, 100 g of chickpea with 10 pairs of weevils that did not have the effect of any material to be tested and were subjected to the same conditions and time to be tested, with which the normal development of the chickpea was monitored. In conclusion, the essential oil of the dried and ground leaves of *Eucalyptus cinerea* (ashen eucalyptus) at the dose of 0.5 mL/disc causes a mortality of 80.0% after the third day of treatment, while the dose of 1.0 mL/disc causes a mortality of 100.0% after the first day of treatment.

Keywords: *Eucalyptus cinerea*, *Callosobruchus maculatus*, *Cicer arietinum*.

I. INTRODUCCIÓN

Las legumbres o menestras son esenciales en la dieta alimenticia de más de 400 millones de personas en los trópicos y un ingrediente clave en los platos nacionales y regionales¹. En nuestra región, se cultivan varias especies de menestras, en la provincia de Ica los pallares, en Chincha los frijoles y en Palpa los garbanzos. Estos productos terminan siendo desecados y almacenados para comercializarlos como granos secos, durante su almacenamiento son atacados por plagas de insectos, frente a ello se viene utilizando fumigación con productos químicos. La tendencia por el consumo de productos libres de insumos químicos conlleva a la investigación de uso de productos naturales durante el proceso productivo incluido el almacenaje². A fin de contribuir en ir reemplazando los insumos químicos por naturales, es mi propósito investigar los efectos de la especie vegetal *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento): hojas secas enteras, hojas secas y molidas, extracto acuoso, extracto etanólico y aceite esencial; sobre la vida de *Callosobruchus maculatus* gorgojo del garbanzo. Nivea³(2013) señaló que *Callosobruchus maculatus* es la plaga más importante del *Frijol vigna unguiculata* y para su control como insecticida se podían utilizar compuestos secundarios extraídos de plantas. Toudert-Taleb⁴(2014) estudió aceites esenciales obtenidos de seis plantas de Cabilia (Argelia), evaluó el efecto biológico en una plaga destructora, *C. maculatus*, de granos almacenados de *Frijol vigna unguiculata*. Babatunde⁵(2020) estudió el efecto de extracto hexánico de hojas de *Eucalyptus globulus* para reducir las pérdidas poscosecha de *Frijol vigna* ocasionadas por *Callosobruchus maculatus*. Ravinder⁶(2011) estudió las propiedades disuasivas de oviposición de seis extractos de plantas; y de cuatro polvos vegetales. Señaló que el aumento disuasivo a la oviposición va de la mano con el aumento en la dosis. Joy⁷(2020) estudió los efectos insecticidas de aceites esenciales de cinco especies vegetales contra la plaga del caupí *Callosobruchus maculatus* (Fabricius). Askok⁸(2018) presentó una revisión sobre el género y señaló que, de las más de 900 especies de este género, al menos 300 tienen aceites esenciales en sus hojas y que 20 de ellas con un buen contenido de 1, 8-cineol utilizado comercialmente para la producción de aceites esenciales en las industrias farmacéutica y cosmética. Barbosa⁹(2016) señaló que los aceites esenciales de las especies del género Eucalyptus son ricos en diferentes aplicaciones en productos farmacéuticos, agroquímicos, aromatizantes alimentarios y perfumes. Philip¹⁰(2017) con el propósito de hallar una alternativa al uso de insecticidas sintéticos, evaluó la toxicidad residual por contacto y la repelencia de los aceites esenciales de hojas de *Cupressus lusitanica* y *Eucalyptus saligna* frente a *Tribolium castaneum*, *Acanthoscelides obtectus* y *Sitophilus zeamais* adultos. Ketoh¹¹(2000) Investigó el efecto insecticida de seis aceites esenciales contra el gorgojo del frejol caupí, *Callosobruchus maculatus* F. Mahfuz¹²(2007) estudió la toxicidad de cinco aceites esenciales contra el gorgojo del frejol caupí, *Callosobruchus maculatus*. Brito J¹³ (2006) desarrolló un trabajo con el objetivo de evaluar los efectos de los aceites esenciales de *Eucalyptus citriodora*, *Eucalyptus globulus* y

Eucalyptus staigeriana sobre la oviposición y el número de gorgojos emergidos. Nava E¹⁴(2010) indicó que el frijol es uno de los principales cultivos en el norte de Sinaloa y que las mayores pérdidas ocurren durante su almacenamiento. Salazar J¹⁵ (2012). contribuyó al conocimiento de alternativas ecológicas en el manejo de plagas de frijol almacenado, y evaluó la efectividad insecticida de los extractos y aceite esencial de hoja santa (*Piper auritum* H.B.K.) y eucalipto dólar (*Eucalyptus cinerea* F. J. Muell. ex Benth.) para el control de *Zabrotes subfasciatus* Boh. en frijol peruano.

La ejecución del proyecto se justifica porque: De demostrarse actividad biocida en hojas, extractos y/o aceite esencial de *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento) sobre algún estadio de vida del *Callosobruchus maculatus* (gorgojo del garbanzo), se abrirán nuevas rutas de investigación a fin de separar el o los componentes químicos que le confieren esta propiedad a las hojas, extractos o aceite esencial, y se evaluaría el reemplazo de los productos químicos que se vienen utilizando para estos fines, con el de un biocida de origen natural. Por tal razón se planteó el siguiente objetivo general: Determinar la actividad biocida que tendrían las hojas, extractos y/o aceite esencial de *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento) sobre *Callosobruchus maculatus* (gorgojo del garbanzo) y como objetivos específicos: Evaluar la actividad biocida de hojas secas entera y molidas de la especie vegetal *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento) frente al *Callosobruchus maculatus*. Evaluar la actividad biocida del extracto acuoso y etanólico de *Eucalyptus cinerea* frente a *Callosobruchus maculatus*. Evaluar la actividad biocida del aceite esencial de *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento) frente a *Callosobruchus maculatus*.

II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA^{16,17,18,19,20}

2.1. MATERIAL

2.1.1. Tipo, nivel y diseño de la investigación

Tipo de investigación

La investigación fue de tipo transversal, debido a que el material que se ensayó y la información de los resultados perteneció al mismo tiempo en el que se desarrolló el trabajo.

Nivel de la investigación

Por la naturaleza y aprovechamiento de la información que se obtuvo, este trabajo fue de carácter aplicado.

Diseño de la investigación

El diseño fue experimental debido a que la información que se reportó (métodos de extracción de extractos, crianza de insectos y ensayos de actividad biocida) se utilizó para buscar la información desconocida que se planteó como objetivo del trabajo.

2.1.2. La especie estudiada

La especie vegetal que se ensayó y se determinó su actividad biocida la constituye la hoja de *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento) que se obtuvo en el distrito de los Molinos de la provincia de Ica. La cantidad de muestra que se utilizó fue 20 Kg. La especie vegetal que proporcionó los granos donde se desarrollaron los gorgojos que fueron ensayados, la constituye la especie vegetal *Cicer Arietinum* (garbanzo). La especie animal que se ensayó la constituye la especie de *Calosobruchus maculatus*, gorgojos obtenidos de crías de granos de garbanzo almacenados infectados.

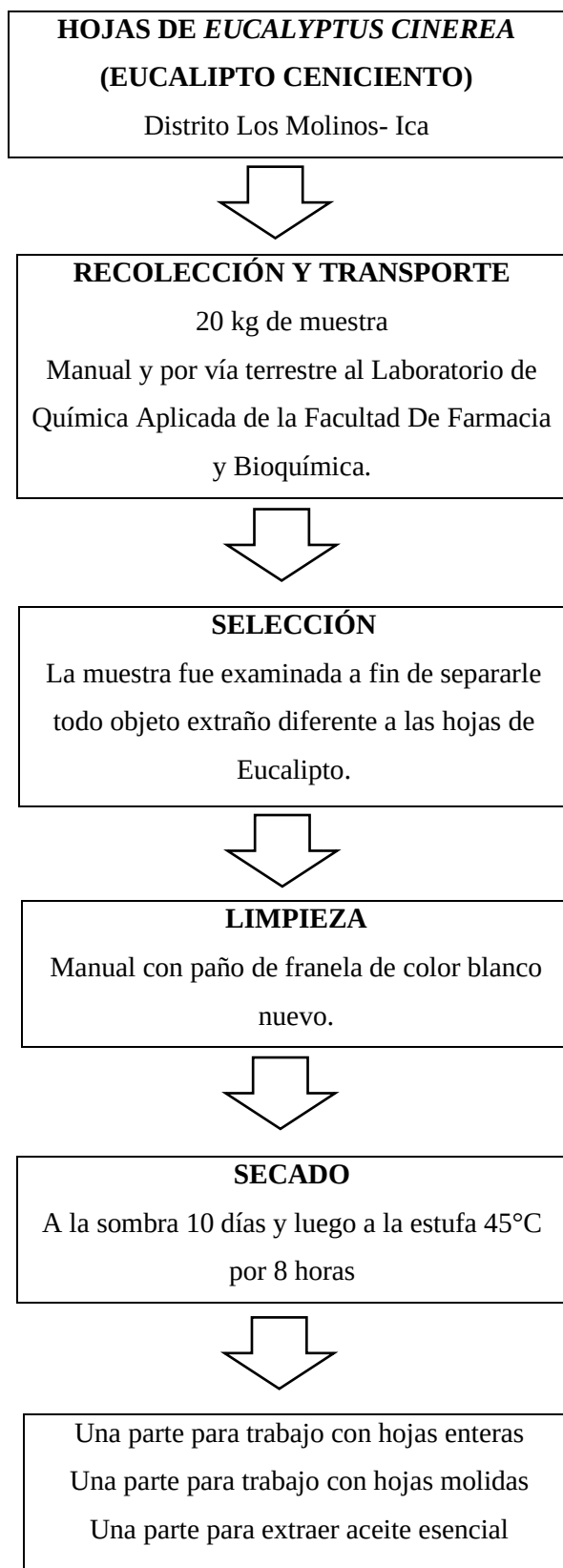
2.2. MÉTODOS

2.2.1. Recolección y tratamiento de la especie estudiada

Obtención de hojas secas y molidas de *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento).

Las actividades que se realizaron para la obtención de hojas secas enteras y hojas secas molidas se resumen en el flujograma siguiente:

**FLUJOGRAMA N.º 1. OBTENCIÓN DE HOJAS SECAS Y MOLIDAS DE
EUCALYPTUS CINEREA (EUCALIPTO CENICIENTO)**



2.2.2. Caracterización del material seco y molido

Se procedió a realizar un análisis organoléptico de:

Color y Aspecto: Aproximadamente 5.0 g de hojas secas y molidas se colocaron en una luna de reloj y desde aquí se juzga el color y aspecto previo contacto con los dedos de la mano.

Sabor y Olor: El material esparcido en la luna de reloj es utilizado para determinar su olor y sabor.

2.2.3. Obtención de extractos y aceite esencial

A) Obtención de extracto acuoso

El extracto acuoso se obtuvo por infusión en la proporción 10 g de hojas secas y molidas con 100 ml de agua hirviendo luego esperar que enfríe para filtrar. El filtrado se concentra a $\frac{1}{4}$ de su volumen inicial y con este concentrado se impregnaron discos de papel de filtro de 5 cm de diámetro con 0.5, 0.75 y 1 ml respectivamente se secan los discos impregnados y son los que se emplearon para determinar los efectos del extracto acuoso.

B) Obtención de extracto etanólico

El extracto etanólico fue obtenido por el método de maceración por 21 días utilizando hojas secas y molidas en la proporción 10 g de material por 100 ml de alcohol 70° y se filtró y se concentró hasta $\frac{1}{4}$ de su volumen este concentrado sirvió para impregnar los discos de papel de filtro de 5 cm de diámetro con las diferentes dosis a ensayar, a saber 0.5, 0.75 y 1 ml de extracto por disco.

C) Obtención de aceite esencial

Se utilizó el método de arrastre de vapor, utilizando material seco y molido expuesto en 5 capas de muestras, dispuestas paralelamente, de 1 cm de espesor y sometidas al arrastre por vapor por 4 horas.

2.2.4. Caracterización organoléptica del aceite esencial

Color: Se coge un frasco vial pequeño y se coloca aproximadamente 1 ml del aceite por analizar, se deja en reposo por veinte minutos y se evalúa el color.

Olor: En una luna pequeña se deposita 0.2 ml del aceite esencial y desde aquí se juzga el olor.

Sabor: Una bagueta de vidrio limpia y seca se introduce en el frasco vial que contiene el aceite esencial a analizar, se retira la bagueta y se lleva a la boca para la evaluación del sabor.

Aspecto: De las apreciaciones anteriores y palpando la consistencia del extracto se evalúa el aspecto.

2.2.5. Obtención de gorgojos de la especie *Callosobruchus maculatus*

A partir de granos de garbanzos infestados obtenidos del mercado local, se inicia la crianza de estos gorgojos. Primero se desinfectan los granos de garbanzo comprados para el trabajo utilizando temperatura fría por 48 horas. 100 g de granos desinfectados se colocan en un recipiente de plástico de 1 litro y se deja almacenado para su desarrollo. Otra parte de los granos desinfectados es para ensayar el efecto de los diferentes extractos a ensayar. Otra parte de granos desinfectados se contamina con varias parejas de gorgojos para su crianza y desde aquí se obtuvieron los gorgojos utilizados en el ensayo.

2.2.6. Ensayos para determinar la actividad biocida de las hojas, extractos y aceite esencial de *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento)

A) Ensayo para determinar la mortalidad *Callosobruchus maculatus* adultos

La mortalidad fue evaluada a las 24, 48 y 72 horas después de cada tratamiento. Cada tratamiento o ensayo se hizo con 100g de grano de garbanzo desinfectados que se depositaron en un frasco de plástico de 1 L de capacidad en los que se depositaron *Callosobruchus maculatus* recientemente emergidos.

Para cada material a ensayar, por ejemplo, hojas enteras, se usó la dosis de 1, 3 y 5 % con respecto al peso de grano y en cada caso el trabajo se hizo por triplicado. Los resultados de los ensayos se comparan con los del blanco respectivo es decir 100 g de grano de garbanzo desinfectado, depositados en un similar frasco de plástico, expuestos a 10 parejas de que no tendrán el efecto de ningún material a ensayar y fueron sometidos a la mismas condiciones y tiempo a ensayar. En el que se determinó la sobrevivencia de los gorgojos.

Similarmente se ensayaron las hojas secas y molidas que se separaron sobre malla 300 a la dosis de 1, 3 y 5% con respecto al peso de los granos usados en cada ensayo. Estos pesos se depositaron directamente al recipiente de 1 L que contenían las 100g de granos con las 10 parejas de gorgojos a ensayar.

Para trabajar el extracto acuoso este se concentró a $\frac{1}{4}$ de su volumen y desde aquí se impregnaron los discos de papel de filtro de 5 cm de diámetro con las dosis de 0.5, 0.75 y 1 ml seguidamente se secan y se depositan en los frascos de plástico de 1 L de capacidad que contienen los 100 g de granos de garbanzo con los respectivos gorgojos a ensayar. Similarmente el blanco estuvo constituido por discos de papeles de filtro de 5 cm de diámetro impregnados con el volumen de agua que les correspondía y secados. Seguidamente estos se depositaron en frascos de plástico de 1 L de capacidad que contenían 100 g de granos de garbanzo y 10 parejas de gorgojos.

A partir del extracto etanólico 70° concentrado a $\frac{1}{4}$ de su volumen y se impregnaron los discos de papel de filtro de 5 cm de diámetro con las dosis de 0.5, 0.75 y 1 ml seguidamente se secan y se depositan en los frascos de plástico de 1 L de capacidad que contienen los 100g de granos de garbanzo con los respectivos gorgojos a ensayar, los blancos, son discos de papeles de filtro de 5 cm de diámetro con el disolvente según le correspondía a cada dosis ensayada. Estos se depositaron en frascos de plástico de 1 L de capacidad que contenían 100g de granos de garbanzo y 10 parejas de gorgojos.

En caso del aceite esencial el tratamiento fue similar a los de los extractos acuoso y etanólico. El aceite esencial se mezcla con aceite mineral a la proporción 1:4 desde aquí se impregnaron los discos de papel de filtro de 5 cm de diámetro con las dosis de 0.25, 0.5 y 1 ml de la mezcla, seguidamente se depositan en los frascos de plástico de 1 L de capacidad que contienen los 100 g de granos de garbanzo con los respectivos gorgojos a ensayar. Los blancos, son discos de papeles de filtro de 5 cm de diámetro con el disolvente aceite mineral según la dosis que les correspondía a cada ensayo, Estos se depositaron en frascos de plástico de 1 L de capacidad que contenían 100 g de granos de garbanzo y 10 parejas de gorgojos.

B) Ensayo para determinar la emergencia de la primera generación

Transcurridos 10 días de iniciados los tratamientos se retirarán todos los gorgojos vivos o muertos y se dejará en condiciones favorables para el desarrollo por un periodo de 50 a 70 días, tiempo necesario para el desarrollo de huevos o larvas presentes en los ensayos y emerjan nuevas generaciones de gorgojos.

En las tablas siguientes se ilustran los tratamientos a desarrollar.

Tabla N°1: Tratamiento con hojas secas enteras *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento)

MATERIAL ENSAYO	TRATAMIENTO	PHS/100g GRANOS	CONTROL POST TRATAMIENTO (DIAS)					
			MORTALIDAD			EMERGENCIA		
			1	2	3	50	60	70
HOJAS SECAS ENTERAS	THE1	1.0 %	√	√	√	√	√	√
		1.0 %	√	√	√	√	√	√
		1.0 %	√	√	√	√	√	√
	BHE1	0	√	√	√	√	√	√
		0	√	√	√	√	√	√
		0	√	√	√	√	√	√
	THE2	3.0 %	√	√	√	√	√	√
		3.0 %	√	√	√	√	√	√
		3.0 %	√	√	√	√	√	√
	BHE2	0	√	√	√	√	√	√
		0	√	√	√	√	√	√
		0	√	√	√	√	√	√
	THE3	5.0 %	√	√	√	√	√	√
		5.0 %	√	√	√	√	√	√
		5.0%	√	√	√	√	√	√
	BHE3	0	√	√	√	√	√	√
		0	√	√	√	√	√	√
		0	√	√	√	√	√	√

Fuente- De la autora del trabajo

Leyenda:

PHS = Peso de hoja seca

THE = Tratamiento con hojas secas enteras

BHE = Blanco hojas secas enteras

√ = Se ejecutó

Tabla N°2: Tratamiento con hojas secas molidas de *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento)

MATERIAL ENSAYO	TRATAMIENTO	PHM/100 g GRANOS	CONTROL POST TRATAMIENTO (DIAS)					
			MORTALIDAD			EMERGENCIA		
			1	2	3	50	60	70
HOJAS SECAS MOLIDAS	THM1	1.0 %	√	√	√	√	√	√
		1.0 %	√	√	√	√	√	√
		1.0 %	√	√	√	√	√	√
	BHM1	0	√	√	√	√	√	√
		0	√	√	√	√	√	√
		0	√	√	√	√	√	√
	THM2	3.0 %	√	√	√	√	√	√
		3.0 %	√	√	√	√	√	√
		3.0 %	√	√	√	√	√	√
	BHM2	0	√	√	√	√	√	√
		0	√	√	√	√	√	√
		0	√	√	√	√	√	√
	THM3	5.0 %	√	√	√	√	√	√
		5.0 %	√	√	√	√	√	√
		5.0 %	√	√	√	√	√	√
	BHM3	0	√	√	√	√	√	√
		0	√	√	√	√	√	√
		0	√	√	√	√	√	√

Fuente- De la autora del trabajo

Leyenda:

PHM = Peso de hoja seca

THM = Tratamiento con hojas secas molidas

BHM = Blanco hojas secas molidas

√ = Se ejecutó

Tabla N°3: Tratamiento con extracto acuoso 10 % a partir de hojas secas molidas de *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento)

MATERIAL ENSAYO	TRATAMIENTO	mL/disco	CONTROL POST TRATAMIENTO (DIAS)					
			MORTALIDAD			EMERGENCIA		
			1	2	3	50	60	70
EXTRACTO ACUOSO 10 %	TEA1	0.5	√	√	√	√	√	√
		0.5	√	√	√	√	√	√
		0.5	√	√	√	√	√	√
	BEA	0.0	√	√	√	√	√	√
		0.0	√	√	√	√	√	√
		0.0	√	√	√	√	√	√
	TEA2	0.75	√	√	√	√	√	√
		0.75	√	√	√	√	√	√
		0.75	√	√	√	√	√	√
	BEA2	0.0	√	√	√	√	√	√
		0.0	√	√	√	√	√	√
		0.0	√	√	√	√	√	√
	TEA3	1.0	√	√	√	√	√	√
		1.0	√	√	√	√	√	√
		1.0	√	√	√	√	√	√
	BEA3	0.0	√	√	√	√	√	√
		0.0	√	√	√	√	√	√
		0.0	√	√	√	√	√	√

Fuente- De la autora del trabajo

Leyenda:

mL/disco = Mililitro de disolución ensayada por disco

TEA = Tratamiento con extracto acuoso

BEA = Blanco extracto acuoso

√ = Se ejecutó

Tabla N°4: Tratamiento con extracto etanólico 70° al 10 % a partir de hojas secas y molidas de *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento)

MATERIAL ENSAYO	TRATAMIENTO	mL/disco	CONTROL POST TRATAMIENTO (DIAS)					
			MORTALIDAD			EMERGENCIA		
			1	2	3	50	60	70
EXTRACTO ETANÓLICO 10 %	TEE1	0.50	√	√	√	√	√	√
		0.50	√	√	√	√	√	√
		0.50	√	√	√	√	√	√
	BEE1	0.0	√	√	√	√	√	√
		0.0	√	√	√	√	√	√
		0.0	√	√	√	√	√	√
	TEE2	0.75	√	√	√	√	√	√
		0.75	√	√	√	√	√	√
		0.75	√	√	√	√	√	√
	BEE2	0.0	√	√	√	√	√	√
		0.0	√	√	√	√	√	√
		0.0	√	√	√	√	√	√
	TEE3	1.00	√	√	√	√	√	√
		1.00	√	√	√	√	√	√
		1.00	√	√	√	√	√	√
	BEE3	0.0	√	√	√	√	√	√
		0.0	√	√	√	√	√	√
		0	√	√	√	√	√	√

Fuente- De la autora del trabajo

Leyenda:

mL/disco = Mililitro de disolución ensayada por disco

TEE = Tratamiento con extracto etanólico

BEE = Blanco extracto etanólico

√ = Se ejecutó

Tabla N°5: Tratamiento con aceite esencial de hojas secas molidas de *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento) 1:4 disuelto en aceite mineral

MATERIAL ENSAYO	TRATAMIENTO	mL/disco	CONTROL POST TRATAMIENTO (DIAS)					
			MORTALIDAD			EMERGENCIA		
			1	2	3	50	60	70
ACEITE ESENCIAL 50 %	TAE1	0.25	√	√	√	√	√	√
		0.25	√	√	√	√	√	√
		0.25	√	√	√	√	√	√
	BAE1	0.0	√	√	√	√	√	√
		0.0	√	√	√	√	√	√
		0.0	√	√	√	√	√	√
	TAE2	0.50	√	√	√	√	√	√
		0.50	√	√	√	√	√	√
		0.50	√	√	√	√	√	√
	BAE2	0.0	√	√	√	√	√	√
		0.0	√	√	√	√	√	√
		0.0	√	√	√	√	√	√
	TAE3	1.00	√	√	√	√	√	√
		1.00	√	√	√	√	√	√
		1.00	√	√	√	√	√	√
	BAE3	0.0	√	√	√	√	√	√
		0.0	√	√	√	√	√	√
		0.0	√	√	√	√	√	√

Fuente-. De la autora del trabajo

Leyenda:

mL/disco = Mililitro de mezcla 1:1 de aceite esencial ensayada por disco

TAE = Tratamiento con aceite esencial

BAE = Blanco aceite esencial

√ = Se ejecutó

III. RESULTADOS

3.1 DEL MATERIAL OBJETO DE ESTUDIO

A) De la obtención del material a estudiar

El material estudiado se obtuvo de árboles de la especie vegetal *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento). Se recolectaron aproximadamente 20 kg de hojas que se seleccionan y secan, se separa alrededor de 1 kg que sirvió para los ensayos con hoja entera. El resto se muele y se separa 1 kg que se destina para los ensayos con material seco y molido. Lo restante sirvió para la obtención de extracto etanólico y acuoso, así como para la obtención de aceite esencial.

B) De la caracterización del material seco y molido

Color: verde intenso

Olor: Sui generis agradable a mentol

Sabor: Astringente ligeramente amargo, sui generis

Aspecto: Tiene un aspecto de polvo granuloso.

3.2 DE LA OBTENCIÓN DE LOS EXTRACTOS Y ACEITES ESENCIALES

El extracto etanólico 70° al 10 % se concentró a ¼ de su volumen

El extracto acuoso al 10 % se concentró a ¼ de su volumen

3.3 DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DEL ACEITE ESENCIAL

Color: Amarillo

Olor: Sui generis fuerte y penetrante

Sabor: Mentolado

Aspecto: Oleoso homogéneo

3.4 DE LOS ENSAYOS PARA DETERMINAR LA ACTIVIDAD BIOCIDA DE LAS HOJAS SECAS ENTERA, HOJAS SECAS MOLIDAS, EXTRACTO ETANÓLICO, EXTRACTO ACUOSO Y ACEITE ESENCIAL DE *EUCALYPTUS CINEREA* (EUCALIPTO CENICIENTO).

Los resultados se presentan en las tablas siguientes:

**Tabla N°6. Resultados del tratamiento con hojas secas enteras de *Eucalyptus cinerea*
(eucalipto ceniciento)**

Tratamiento	3 Repeticiones	Observado	Control (días)					
			Mortalidad			Emergencia		
			1	2	3	50	60	70
THE1 1.0 %	X	Nº V	20	20	19	+	++	+++
		Nº M	0	0	1			
	X	% M	5			++		
BHE1	X	Nº V	20	20	19	+	+++	+++
		Nº M	0	0	1			
	X	% M	5			++		
THE2 3.0 %	X X	Nº V	20	19	19	+	++	+++
		Nº M	0	01	1			
	X	% M	5			++		
BHE2	X	Nº V	20	19	19	+	++	+++
	X	Nº M	0	1	1			
	X	% M	5			++		
THE3 5.0 %	X	Nº V	19	19	18	++	++	++
	X	Nº M	1	1	2			
	X	% M	10			++		
BHE3	X	Nº V	20	19	19	+	+	++
	X	Nº M	0	1	1			
	X	% M	5			++		

Fuente- De la autora del trabajo

Leyenda:

THE1 = Tratamiento con hoja seca entera al 1.0 % BHE1 blanco

THE2 = Tratamiento con hoja seca entera al 3.0 % BHE2 blanco

THE3 = Tratamiento con hoja seca entera al 5.0 % BHE3 blanco

N.º V = Número de gorgojo vivos

N.º M = Número de gorgojo muertos

%M = Porcentaje de gorgojo muertos

+ Positivo, ++ Positivo moderado

+++ Positivo marcado, ++++ Abundante

Interpretación:

De este ensayo se determina que las hojas enteras de *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento) aun a la dosis de 5 % tienen muy pobre efecto o nulo para eliminar el gorgojo del garbanzo y después de 36 horas de exposición.

Tabla N°7. Resultados del tratamiento con hojas secas molidas de *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento)

Tratamiento	3 Repeticiones	Observado	Control (días)					
			Mortalidad			Emergencia		
			1	2	3	50	60	70
THM1 1.0 %	X	Nº V	20	19	19	+	+	++
		Nº M	0	1	1			
	X	% M	5			++		
BHM1	X	Nº V	20	20	20	+	+	+++
		Nº M	0	0	0			
	X	% M	0			++		
THM2 3.0 %	X	Nº V	18	18	18	+	+	++
	X	Nº M	2	2	2			
	X	% M	10			++		
BHM2	X	Nº V	20	19	19	+	+	++
	X	Nº M	0	1	1			
	X	% M	5			++		
THM3 5.0 %	X	Nº V	17	16	14	+	+	++
	X	Nº M	3	4	6			
	X	% M	30			++		
BHM3	X	Nº V	20	19	19	+	++	+++
	X	Nº M	0	1	1			
	X	% M	5			++		

Fuente-. De la autora del trabajo

Leyenda:

THM1 = Tratamiento con hoja seca molida al 1.0 % BHM1 blanco

THM2 = Tratamiento con hoja seca molida al 3.0 % BHM2 blanco

THM3 = Tratamiento con hoja seca molida al 5.0 % BHM3 blanco

N.º V = Número de gorgojo vivos

N.º M = Número de gorgojo muertos

%M = Porcentaje de gorgojo muertos

+ Positivo, ++ Positivo moderado

+++ Positivo marcado, ++++ Abundante

Interpretación:

De este ensayo se determinó que el efecto de las hojas secas molidas de *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento) usadas a una concentración de 5 % al tercer día del tratamiento tiene un efecto de 30 % para eliminar el gorgojo del garbanzo.

Tabla N°8. Resultados del tratamiento con extracto acuoso al 10 % a partir de hojas secas molidas de *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento)

Tratamiento	3 Repeticiones	Observado	Control (días)					
			Mortalidad			Emergencia		
			1	2	3	50	60	70
TEA1 0.5 mL/disco	X	Nº V	20	20	20	++	++	++
		Nº M	0	0	0			
	X	% M	0			++		
BEA1	X	Nº V	20	20	20	+	+	+++
		Nº M	0	0	0			
	X	% M	0			++		
TEA2 0.75 mL/disco	X	Nº V	20	20	18	+	+	+
	X	Nº M	0	0	2			
	X	% M	10			+		
BEA2	X	Nº V	19	19	19	+	+	++
	X	Nº M	1	1	1			
	X	% M	5			++		
TEA3 1.0 mL/disco	X	Nº V	19	19	17	-	-	-
	X	Nº M	1	1	3			
	X	% M	15			-		
BEA3	X	Nº V	20	19	19	+	+	+++
	X	Nº M	0	1	1			
	X	% M	5			++		

Fuente- De la autora del trabajo

Leyenda

TEA1 = Tratamiento con extracto acuoso 0.5 mL/disco BEA1 blanco

TEA2 = Tratamiento con extracto acuoso 0.75 mL/disco BEA2 blanco

TEA3 = Tratamiento con extracto acuoso 1.0 mL/disco BEA3 blanco

N.º V = Número de gorgojo vivos

N.º M = Número de gorgojo muertos

%M = Porcentaje de número de gorgojo muertos

+ Positivo, ++ Positivo moderado

+++ Positivo marcado, ++++ Abundante

Interpretación:

Los resultados de esta parte del trabajo ponen de manifiesto que el extracto acuoso al 10 %, concentrado a $\frac{1}{4}$ de su volumen y aplicado a la dosis de 1.0 mL/disco no tiene o tiene un pobre efecto (15 %) para matar al gorgojo del garbanzo.

Tabla N°9. Resultados del tratamiento con extracto etanólico 70° al 10 % a partir de hojas secas molidas de *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento)

Tratamiento	3 Repeticiones	Observado	Control (días)					
			Mortalidad			Emergencia		
			1	2	3	50	60	70
TEE1 0.5 mL/disco	X	Nº V	20	19	19	++	+++	+++
		Nº M	0	1	1			
	X	% M	5			+++		
BEE1	X	Nº V	20	19	18	+++	+++	+++
		Nº M	0	01	02			
	X	% M	10			+++		
TEE2 0.75 mL/disco	X	Nº V	15	12	9	+	+	+
		Nº M	5	8	11			
	X	% M	55.0			+		
BEE2	X	Nº V	20	19	19	+	+	++
	X	Nº M	0	1	1			
	X	% M	5			++		
TEE3 1.0 mL/disco	X	Nº V	1	4	5	-	-	-
	X	Nº M	19	16	15			
	X	% M	75.0			-		
BEE3	X	Nº V	20	19	19	+	+	+++
	X	Nº M	0	1	1			
	X	% M	5.0			++		

Fuente- De la autora del trabajo

Leyenda:

TEE1 = Tratamiento con extracto etanólico al 0.5 mL/disco BEE1 blanco

TEE2 = Tratamiento con extracto etanólico al 0.75 mL/disco BEE2 blanco

TEE3 = Tratamiento con extracto etanólico al 1.0 mL/disco BEE3 blanco

N.º V = Número de gorgojo vivos

N.º M = Número de gorgojo muertos

%M = Porcentaje de gorgojo muertos

+ Positivo, ++ Positivo moderado

+++ Positivo marcado, ++++ Abundante

Interpretación:

De los resultados de esta parte del trabajo se aprecia que el extracto etanólico 10 %, concentrado a ¼ de su volumen y aplicado a la dosis de 0.75 y 1.0 mL/disco tiene un apreciable efecto para matar al gorgojo del garbanzo a las 48 y 72 horas de tratamiento los porcentajes de mortalidad son 55 y 75 % respectivamente.

Tabla N°10: Resultados del tratamiento con aceite esencial de hojas secas molidas de *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento) 1:4 disuelto en aceite mineral

Tratamiento	3 Repeticiones	Observado	Control (días)					
			Mortalidad			Emergencia		
			1	2	3	50	60	70
TAE1 0.25 mL/disco	X	Nº V	18	16	12	+	+	++
		Nº M	2	4	8			
	X	% M	40.0			++		
BAE1	X	Nº V	20	20	20	+	+	+++
		Nº M	0	0	0			
	X	% M	0			++		
TAE2 0.50 mL/disco	X	Nº V	8	7	4	-	-	-
	X	Nº M	12	13	16			
	X	% M	80.0			-		
BAE2	X	Nº V	20	19	19	+	+	++
	X	Nº M	0	1	1			
	X	% M	5			++		
TAE3 1.00 mL/disco	X	Nº V	0	0	0	-	-	-
	X	Nº M	20	20	20			
	X	% M	100.0			-		
BAE3	X	Nº V	19	18	18	+	+	+++
	X	Nº M	0	2	2			
	X	% M	10			++		

Fuente- De la autora del trabajo

Leyenda:

TAE1 = Tratamiento con aceite esencial 0.25 mL/disco BAE1 blanco

TAE2 = Tratamiento con aceite esencial 0.5 mL/disco BAE2 blanco

TAE3 = Tratamiento con aceite esencial 1.0 mL/disco BAE3 blanco

N.º V = Número de gorgojo vivos

N.º M = Número de gorgojo muertos

%M = Número de gorgojo vivos

+ Positivo, ++ Positivo moderado

+++ Positivo marcado, ++++ Abundante

Interpretación:

De este ensayo se determina que el efecto de los aceites esenciales de las hojas secas molidas de *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento), usados a una dosis de 0.25 ml/disco a las 72 horas alcanza el 40 % de mortalidad, a la dosis de 0.5 ml/disco al tercer día de tratamiento alcanza el 80 % de mortalidad. Y a la dosis de 1.0 ml/disco la mortalidad es 100 % al primer día de tratamiento.

IV. DISCUSIÓN

Como consecuencia de los efectos colaterales para la salud y el medio ambiente son varias las propuestas para cambiar el uso de insecticidas sintéticos por algún producto natural con las mismas propiedades. Esta preocupación es de mayor relevancia en las zonas donde la actividad agraria se desarrolla intensamente. La región Ica reúne componentes de tener un valle donde crecen variedades de especies vegetales con fines de exportación, por lo que se debe utilizar tratamientos alternativos, principalmente tenemos las plantas aromáticas como recurso natural para el control de plagas, que es una práctica empírica que merece ser atendida por los investigadores y validar su uso. El trabajo aporta información sobre el estudio de la especie vegetal *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento), para el control sobre los gorgojos *Callosobruchus maculatus* que atacan a los granos de garbanzo, teniendo estudios realizados para su uso como insecticida. Barbosa⁹(2016) señaló que algunas plantas con aceites esenciales tienen un papel importante en la naturaleza y han sido utilizadas por el hombre para diferentes fines: productos farmacéuticos, agroquímicos, aromaterapia, saborizantes alimentarios entre otros. Askok⁸(2018) estudió las especies del género *Eucalyptus*, donde algunas poseen alto contenido de 1,8-cineol utilizadas para la producción de aceites esenciales en las industrias farmacéutica y cosmética, así mismo el aceite aromático de sus hojas tiene actividades biológicas: antimicrobiano, antiséptico, cicatrizante e insecticida/repelente de insectos. Ravinder⁶(2011) estudió las propiedades disuasivas de oviposición de extractos y polvos vegetales entre ellos el polvo de *Eucalyptus globulus* contra *Callosobruchus maculatus* que demuestra una reducción significativa en la fecundidad del insecto cada vez que aumenta la dosis aplicada; esto guarda relación con lo trabajado ya que las hojas secas molidas de *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento) aplicado a dosis de 1 % resultó un porcentaje de mortalidad mínima del gorgojo 5 %, pero con el aumento de la dosis aplicada al 5% el efecto para eliminar al gorgojo aumentó al 30%. Joy⁷(2020) estudio los efectos insecticidas de aceites esenciales de cinco especies entre ellos el de *Eucalyptus globulus* contra *Callosobruchus maculatus* a las dosis de 1 ml/kg, 3ml /kg y 5 ml/kg de legumbre y evaluó: el porcentaje de mortalidad, oviposición, emergencia de adultos, pérdida de peso y capacidad de germinación de las semillas supuestamente protegidas. Sus resultados mostraron que la eficacia de los aceites esenciales depende de las dosis de aplicación y tiempo de exposición. Babatunde⁵(2020) estudió el extracto solvente de las hojas de *E. globulus* a la dosis de 50,100 y 150µl por grano de legumbre utilizada frente a *Callosobruchus maculatus*, registrando una significativa mortalidad con supresión de la emergencia de nuevos insectos y resulta más eficaz a la dosis de 150µl. En mi trabajo para el extracto etanólico 70° al 10 % y concentrado a ¼ de su volumen a la dosis de 0.75 y 1.0 ml/disco se reporta una mortalidad de 55.0 y 75.0 % respectivamente después de 3 días de tratamiento. Toudert-Taleb⁴(2014) reporta que los aceites esenciales de *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus radiata*, tienen efecto fumigante

y repelente contra *C. maculatus* presentes en granos almacenados de frijol castilla cuando la dosis aplicada fue de 12 μl / 50 g de y para el aceite esencial de *E. globulus* encontró una mortalidad del 50% a las 24 horas a una dosis de 4 μl / L de aire en las pruebas de fumigación y una alta repelencia a la dosis de 16 μl . Brito J¹³ (2006) evaluó los aceites esenciales de *Eucalyptus citriodora*, *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus staigeriana* sobre la oviposición y el número de gorgojos emergidos a la dosis de 5, 10, 15, 20 y 25 μL de aceite/0,0017m³ y observó eficiencia en el control de *Z. subfasciatus* y *C. maculatus* porque provoca la reducción de los porcentajes de huevecillos viables y de insectos emergidos. Los resultados de estos trabajos son concordantes con los hallados en mi trabajo ya que para el aceite esencial de *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento), diluido 1:4 con aceite mineral aplicado a la dosis de 0.25, 0.50 ml/disco se obtuvo % de letalidad de 40 y 80 % respectivamente después de tres días de tratamiento, pero a la dosis de 1.0 ml/disco la letalidad es de 100 % después de un día del tratamiento y la emergencia de nuevas especies no ocurre.

V. CONCLUSIONES

1. Las hojas secas enteras de la especie vegetal, *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento) no tienen efecto biocida; en comparación a las hojas secas molidas, el extracto etanólico y el aceite esencial que si tienen en diferentes medidas actividad para matar al gorgojo *Callosobruchus maculatus* que infecta los granos de garbanzo almacenado.
2. Las hojas secas molidas aplicadas a la dosis de 5 % con respecto a los granos de garbanzo ocasiona baja mortalidad del gorgojo *Callosobruchus maculatus* que es de 30 %.
3. La aplicación del extracto acuoso a las dosis 1.0 ml/disco sobre 100g de garbanzo infectado producen una mortalidad del gorgojo *Callosobruchus maculatus* de 15 % después del tercer día de tratamiento.
4. La aplicación del extracto etanólico a las dosis 0.75 y 1.0 ml/disco y sobre 100g de garbanzo infectado producen una mortalidad del gorgojo *Callosobruchus maculatus* de 55 % y 75 % después del tercer día de tratamiento, respectivamente.
5. La aplicación de aceite esencial de las hojas secas molidas de *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento) a la dosis de 0.5 ml/disco ocasiona una mortalidad de 80 % después del tercer día de tratamiento, mientras aplicado a la dosis de 1.0 ml/disco ocasiona una mortalidad de 100 % después del primer día de tratamiento.

VI. RECOMENDACIONES

Continuar con el estudio de las propiedades biocidas del aceite esencial de las hojas secas y molidas de la especie vegetal *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento) a fin de determinar el tiempo y la eficacia máxima de este producto sobre el *Callosobruchus maculatus*.

A las autoridades de nuestra Facultad hacer gestiones para la más pronta planificación y construcción de un ambiente exclusivo para desarrollar trabajos de investigación.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Producción nacional de legumbres de se ha duplicado en los últimos 20 años [Internet]. Agraria.pe Agencia Agraria de Noticias. 12 de julio 2018. Disponible en: <https://agraria.pe/noticias/produccion-nacional-de-legumbres-de-se-ha-duplicado-en-los-u-17009>
2. Chipana.C. Ensayo de treinta y seis variedades de garbanzo (*cicer arietinum l.*) sembrado en invierno para condiciones de costa central. Tesis 2015.Facultad de Agronomía. Universidad Agraria La molina Lima.
3. Nivea Gusmão José V. de Oliveira, Daniela M. do A.F.Navarro Kamilla A.Dutra y col. Contact and fumigant toxicity and repellency of *Eucalyptus citriodora* Hook., *Eucalyptus staigeriana* F., *Cymbopogon winterianus* Jowitt and *Foeniculum vulgare* Mill. essential oils in the management of *Callosobruchus maculatus* (FABR.) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae). J. of Stored Products Research. Volume 54, July 2013, Pages 41-47
4. Toudert-Taleb K, Hedjal-Chebheb M, Hami H y col. Composition of Essential Oils Extracted from Six Aromatic Plants of Kabylia Origin (Algeria) and Evaluation of Their Bioactivity on *Callosobruchus maculatus* (Fabricius, 1775) (Coleoptera: Bruchidae)," *African Entomology* 22(2), 417-427, (1 July 2014).
5. Babatunde S, Aldulrasak M. Effect of Tasmanian blue gum (*Eucalyptus globulus* Labill.) leaf extract on cowpea weevil (*Callosobruchus maculatus* [Fabricius, 1775], Coleoptera: Chrysomelidae). *Acta agriculturae Slovenica*, 116/2, 351–356, Ljubljana 2020.
6. Ravinder Singh. Evaluation of some plant products for their oviposition deterrent properties against the *Callosobruchus maculatus* (F.) on Chick pea seeds. *Journal of Agricultural Technology* 2011 Vol. 7(5): 1363-1367
7. Joy Ejemen Idoko, Kayode David Ileke. Comparative evaluation of insecticidal properties of essential oils of some selected botanicals as bio-pesticides against Cowpea bruchid, *Callosobruchus maculatus* (Fabricius) [Coleoptera: Chrysomelidae]. *Bulletin of the National Research Centre* (2020) 44:119
8. Ashok K Dhakad, Vijay V Pandey, Sobia Beg. Biological, medicinal and toxicological significance of *Eucalyptus* leaf essential oil: a review. *J. of the science of food and agricultura*; vol 98, issue 3, feb 2018, pages 833-848
9. Barbosa, LCA; Filomeno, CA; Teixeira, RR Variabilidad química y actividades biológicas de *Eucalyptus* spp. Aceites esenciales. *Moléculas* 2016, 21, 1671.
10. Philip K.Bett, Arop L.Deng Joshua O.Ogendo y col. Residual contact toxicity and repellence of *Cupressus lusitanica* Miller and *Eucalyptus saligna* Smith essential oils against major stored product insect pests. *Industrial crops and products*. Vol 110, 30 dic 2017, pages 65-74

11. Ketoh, G.K., Glitho, A.I., Koumaglo, K.H. *et al.* Evaluation of Essential Oils from Six Aromatic Plants in Togo for *Callosobruchus maculatus* F. Pest Control. *Int J Trop Insect Sci* 20, 45–49 (2000).
12. Mahfuz, I. y Khalequzzaman, M. (1). Toxicidad de contacto y fumigante de aceites esenciales contra *Callosobruchus maculatus* </ i > *Revista universitaria de zoología, Universidad Rajshahi*, 26 ,2007, 63-66.
13. Brito J, Baptistussi R, Funichello J y col. Efeito de óleos essenciais de 'Eucalyptus' spp. sobre 'Zabrotes subfasciatus' (Boh., 1833) (Coleoptera: Bruchidae) e 'Callosobruchus maculatus' (Fabr., 1775) (Coleoptera: Bruchidae) em duas espécies de feijoes. *Boletín de sanidad vegetal. Plagas*, Vol. 32, Nº 4, 1, 2006, págs. 573-580
14. Nava E, Gastelum P, Camacho J y col. Utilización de extractos de plantas para el control de gorgojo pardo *Acanthoscelides obtectus* (say) en frijol almacenado. *Ra Ximhai*, enero-abril, ano/Vol. 6, Numero 1, pp 37 – 43 Universidad Autonomía Indígena de México Mochicahui, El Fuerte, Sinaloa.
15. Salazar J, Reyes B, Guerra D y col. Efectividad insecticida de *Piper auritum* y *Eucalyptus cinerea* para el control de *Zabrotes subfasciatus* Boh. Se puede conseguir en: <http://www.entomologia.socmexent.org/revista/2012/AGR/167-172.pdf>
16. Galán M. Metodología de Investigación. Se puede conseguir en. <http://manuelgalan.blogspot.com/p/guia-metodologica-para-investigacion.html>
17. Gómez Bastar Sergio. Metodología de la Investigación. Primera Edición 2012. Ediciones Red Tercer Milenio
18. Hernand. Metodología de la Investigación. 6ª Edición 2014. Editorial Mc Graw- Hill
19. Cuevas M, García J, Romero C. Productos naturales para el control de la principal plaga de maíz, frijol, y garbanzos almacenados. *Boln. Asoc. Ersp. Ent.* 30 (1-2):83-92, 2006.
20. Rahman A, Taludker F. Bioefficacy of some plant derivatives that protect grain against the pulse beetle, *Callosobruchus maculatus*. *Journal of Insect science*, vol 6, issue 1, 2006, 3

VIII. ANEXOS (FOTOGRAFÍAS)

Fotografía N°1: Muestra fresca de *Cicer arietinum* (garbanzo)



Fotografía N°2: Muestra para analizar de *Cicer arietinum* (garbanzo)



Fotografía N°3: Selección de muestra seca para analizar de *Cicer arietinum* (garbanzo)



Fotografía N°4: Selección de las hojas de *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento)



Fotografía N°5: Secado de las hojas de *Eucalyptus cinerea* (eucalipto ceniciento) a 45°C en estufa.



Fotografía N°6: Equipo de arrastre de vapor de uso doméstico

