

ESTIMACIÓN DE LA ACTIVIDAD INSECTICIDA DEL EXTRACTO VEGETAL DE *Matricaria chamomilla* CONTRA *Tecia solanivora*, EN TUBÉRCULOS DE *Solanum tuberosum* cv Parda pastusa

Presentado por:

**PAOLA ANDREA MENDEZ ZAMBRANO
LUIS DAVID MERCHAN TRIANA**

**LIGIA CONSUELO SANCHEZ MS.c
Asesora**



**UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE BACTERIOLOGÍA Y LABORATORIO CLÍNICO
TRABAJO DE GRADO
BOGOTÁ, D.C., 2019**

Introducción

Encuesta Nacional Agropecuaria ENA

Total de Tubérculos y Plátano nivel Nacional
Información correspondiente a 32 departamentos
2017

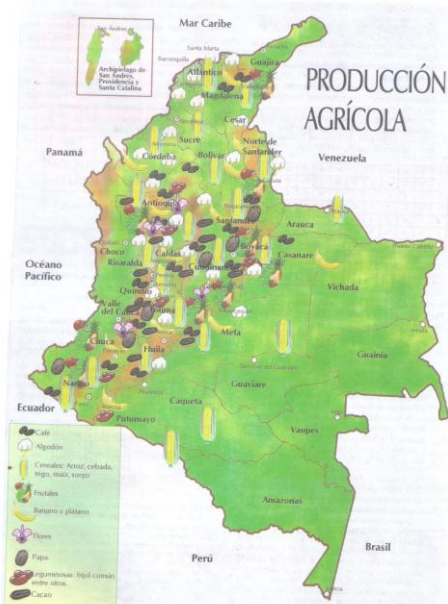
CULTIVO	Área sembrada/área plantada (ha)		Área cosechada/área en edad productiva (ha)		Producción (t)
	ESTIMACIÓN	CVE %	ESTIMACIÓN	CVE %	ESTIMACIÓN
Total Tubérculos y Plátano	497.867	5,9	444.301	6,9	6.207.661
Papa	142.013	7,3	162.879	8,1	3.706.563
Plátano	232.010	11,0	176.577	13,9	1.312.732
Yuca	106.716	7,0	89.717	12,5	1.056.556
Otros Tuberculos ¹	17.128	10,5	15.128	28,1	131.809

Fuente: DANE. ENA 2017



<http://www.elcotarro.com/?p=3387>

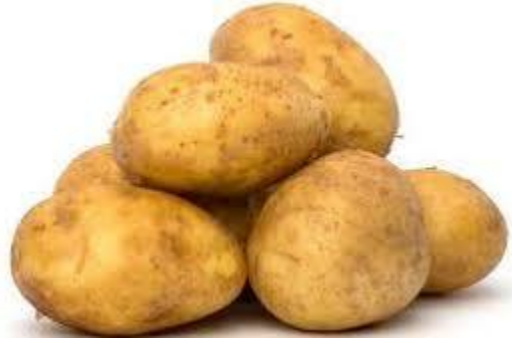
Neocotinoides



<https://tierracolombiana.org/agricultura-en-colombia/>

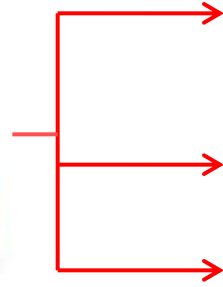
- Uso de semilla certificada
- **Insecticidas químicos**
- Preparación adecuada del suelo
- Aporque elevado
- Trampeo con feromonas sexuales
- Rotación de cultivos
- Control biológico

Marco teórico



Solanum tuberosum

<https://www.huertosdesoria.org/tienda/beneficios-de-las-patatas/>



Fácil adaptación sin
necesidad de terrenos
muy fertilizados

Buena fuente de
carbohidratos

Departamento
representativo



Cundinamarca

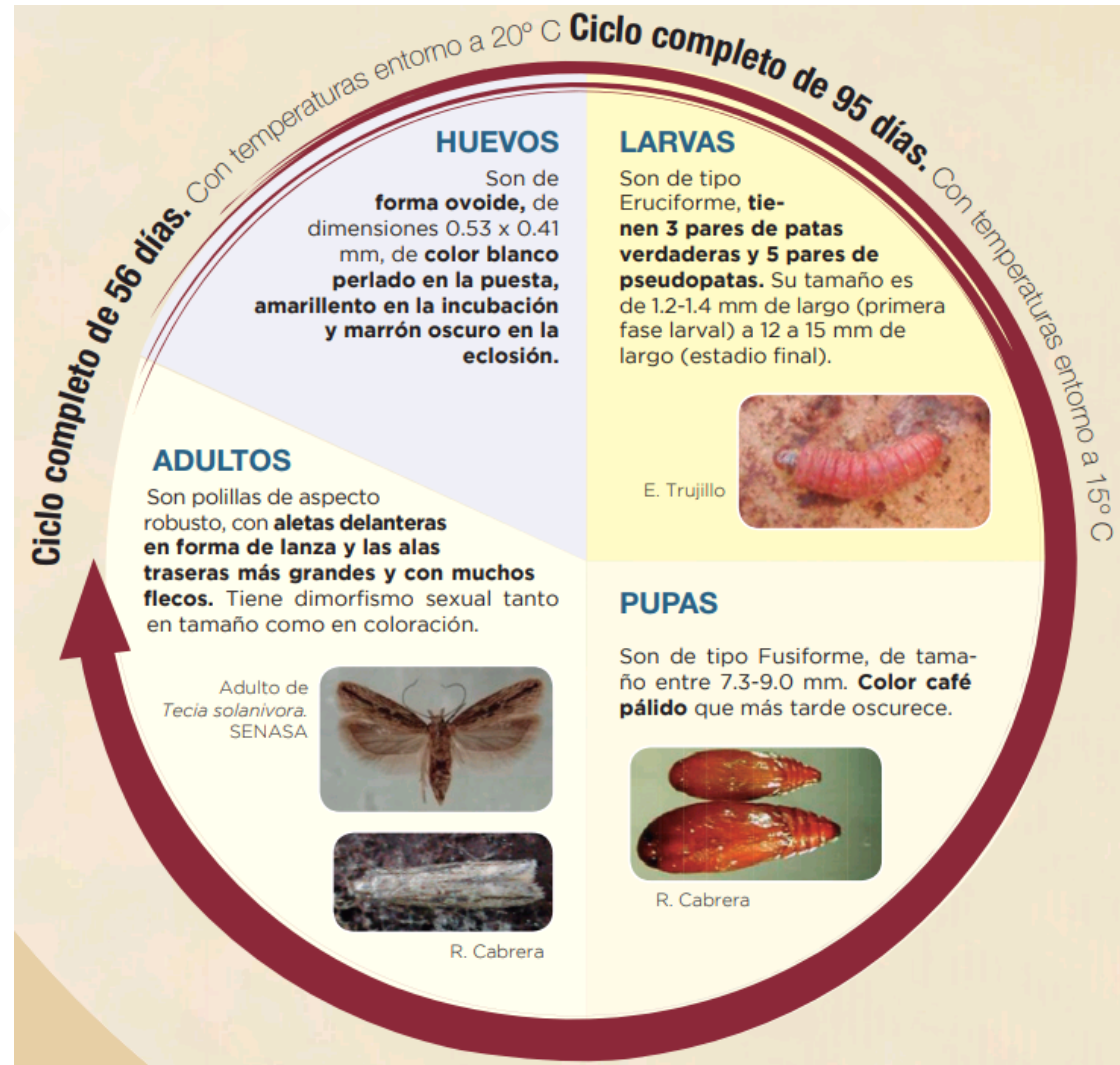


<http://somoscundinamarca.weebly.com/cundinamarca.html>

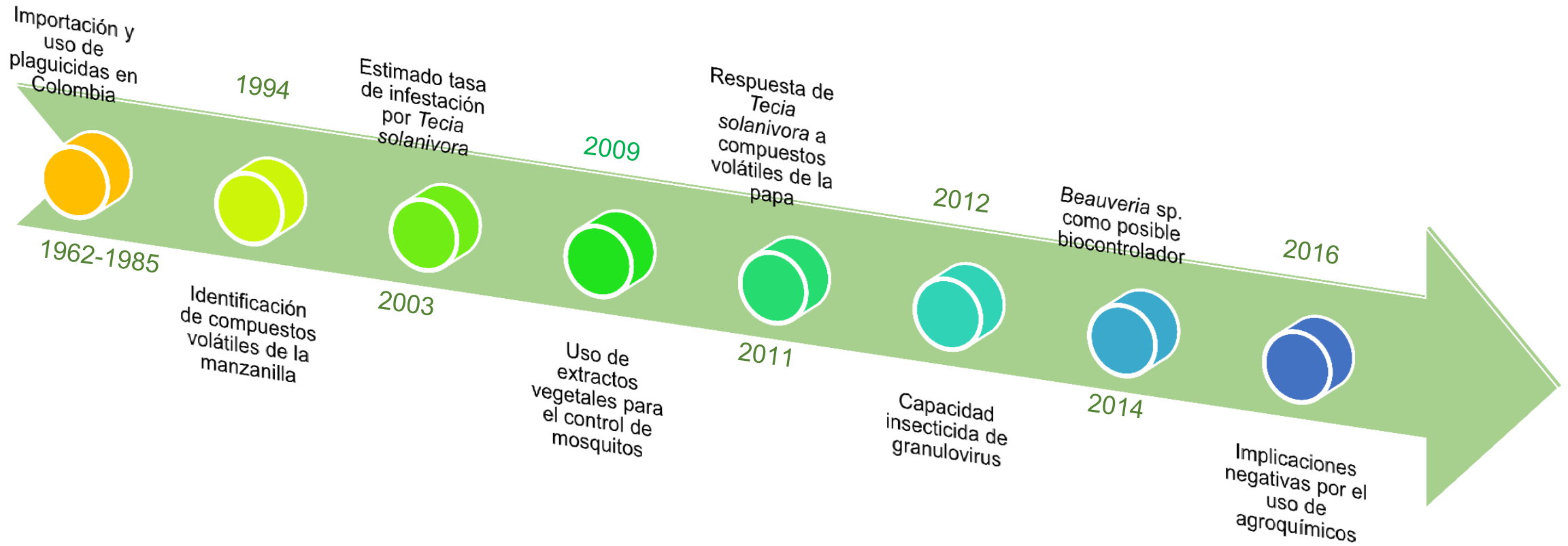
● Plagas y microorganismos

Fitopatología	Microorganismo o plaga
Gota o añublo de la papa.	<i>Phytophthora infestans</i>
Gusano blanco.	<i>Premnotrypes vorax</i>
Polilla guatemalteca.	<i>Tecia solanivora</i>
Pudrición seca.	<i>Fusarium spp</i>
Sarna pulverulenta.	<i>Spongospora subterranea</i>
Tizón temprano.	<i>Alternaria solani</i>

Tecia solanivora



Antecedentes



Objetivos



<https://estrellasdelmarketing.com/2014/06/12/definicion-de-metas-y-objetivos-paso-7/>

Objetivo general

Evaluar la actividad insecticida in vitro de extractos vegetales obtenidos a partir de Manzanilla (*Matricaria chamomilla*) frente al manejo de *Tecia solanivora*, plaga que afecta los cultivos de *Solanum tuberosum* cv Parda pastusa

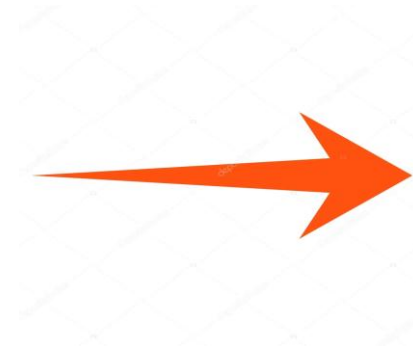
Objetivos específicos

Obtener el extracto de Manzanilla (*Matricaria chamomilla*), para la determinación de su actividad insecticida.

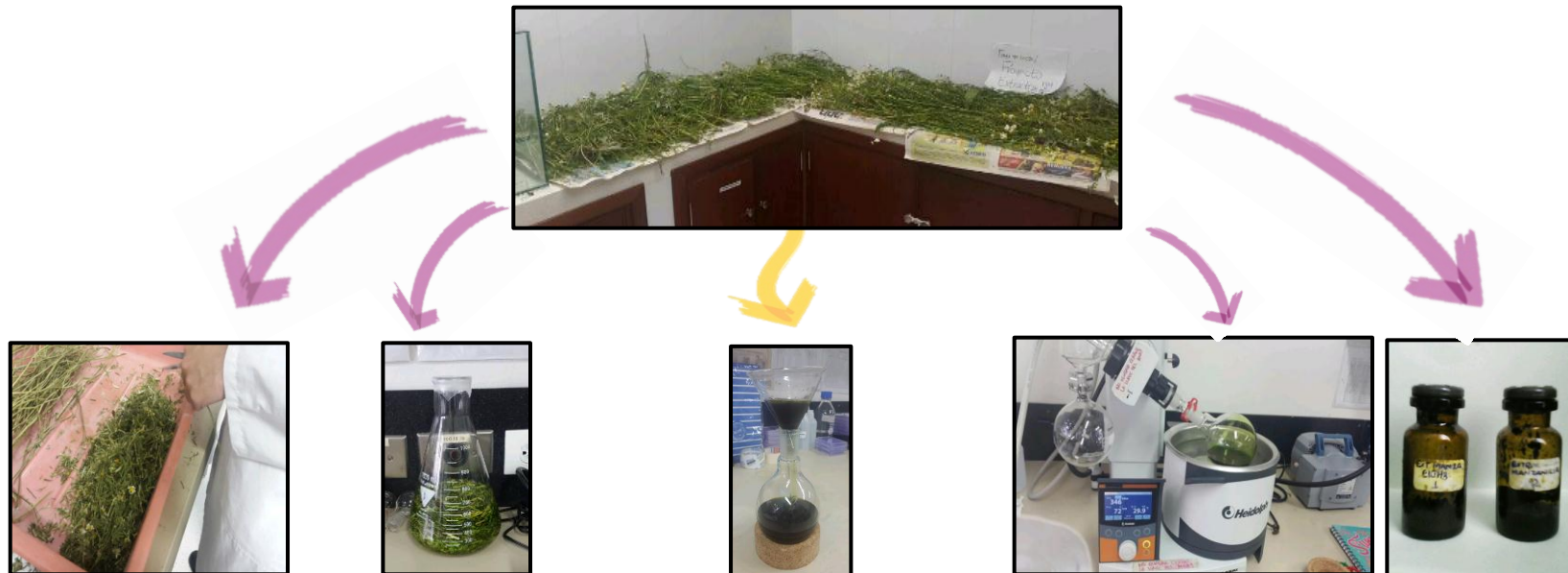
Realizar la evaluación de la eficacia del extracto vegetal contra la polilla guatemalteca, utilizando bioensayos de repelencia y mortalidad.

Metodología

- Recolección del material vegetal



- Tratamiento del material vegetal



Metodología

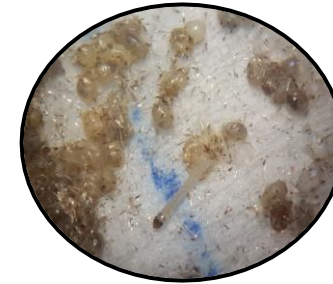
Tabla 2. Condiciones de peso del material vegetal, volumen de solvente, vacío, temperatura y revoluciones, utilizadas en la extracción del extracto metanólico de *Matricaria chamomilla*. Agrupado por los autores.

EXTRACCIÓN METANOLICA					
1ra extraccion (10 ABRIL 2018)		2da extraccion (20 ABRIL 2018)		3ra extraccion	
Manzanilla (gr)	82.07	Manzanilla (gr)	82.07	Manzanilla (gr)	82.07
Volumen metanol	440 mL	Volumen metanol	311 mL	Volumen metanol (mL)	330
Condiciones del Rotoevaporador		Condiciones del Rotoevaporador		Condiciones del Rotoevaporador	
Tara Balon (gr)	172,53	Tara Balon (gr)	175.79	Tara Balon (gr)	171,08
Vacio	230 mbar	Vacio	227 mbar	Vacio	220 mbar
Temperatura	38°C	Temperatura	36°C	Temperatura	36,9°C
Revoluciones	72 rpm	Revoluciones	90 rpm	Revoluciones	90 rpm
VIAL		VIAL		VIAL	
Peso sin tapa (gr)	10,22	Peso sin tapa (gr)	10,2	Peso sin tapa (gr)	10,15
EXTRACTO		EXTRACTO		EXTRACTO	
Peso (20 abril 2018)	6,11 gr	Peso	4,53gr	Peso	4,43gr

Tabla 3. Condiciones de peso del material vegetal, volumen de solvente, vacío, temperatura revoluciones, utilizadas en la extracción del extracto Clorofórmico de *Matricaria chamomilla*. Agrupado por los autores

EXTRACCIÓN CLOROFORMO			
1ra extraccion		2da extraccion	
Manzanilla (gr)	82.07	Manzanilla (gr)	82.07
Volumen cloroformo	470 mL	Volumen cloroformo	288 mL
Condiciones del Rotoevaporador		Condiciones del Rotoevaporador	
Tara Balon (gr)	173,69	Tara Balon (gr)	173,69
Vacio	364 mbar	Vacio	300 mbar
Temperatura	36°C	Temperatura	36°C
Revoluciones	90 rpm	Revoluciones	90 rpm
VIAL		VIAL	
Peso sin tapa (gr)	10,15	Peso sin tapa (gr)	10,2
EXTRACTO		EXTRACTO	
Peso	N.A.	Peso	3,15 gr

- Obtención de huevos de *Tecia solanivora*



- Cría de *Tecia solanivora*



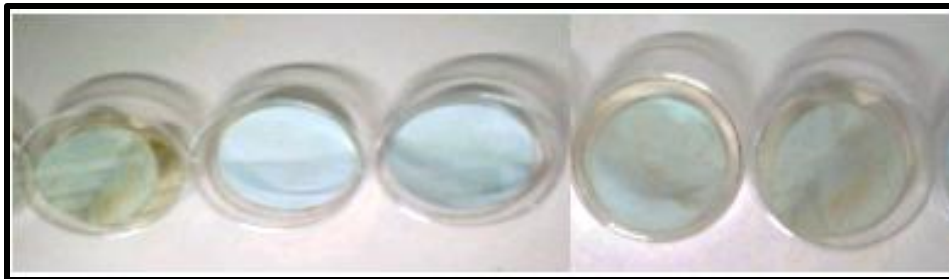
Metodología

- Bioensayo de repelencia



OLFATÓMETRO

- Bioensayo de mortalidad



Cámara de mortalidad con Cloroformo



Cámara de mortalidad con Metanol

Resultados y discusión

- Bioensayo de repelencia

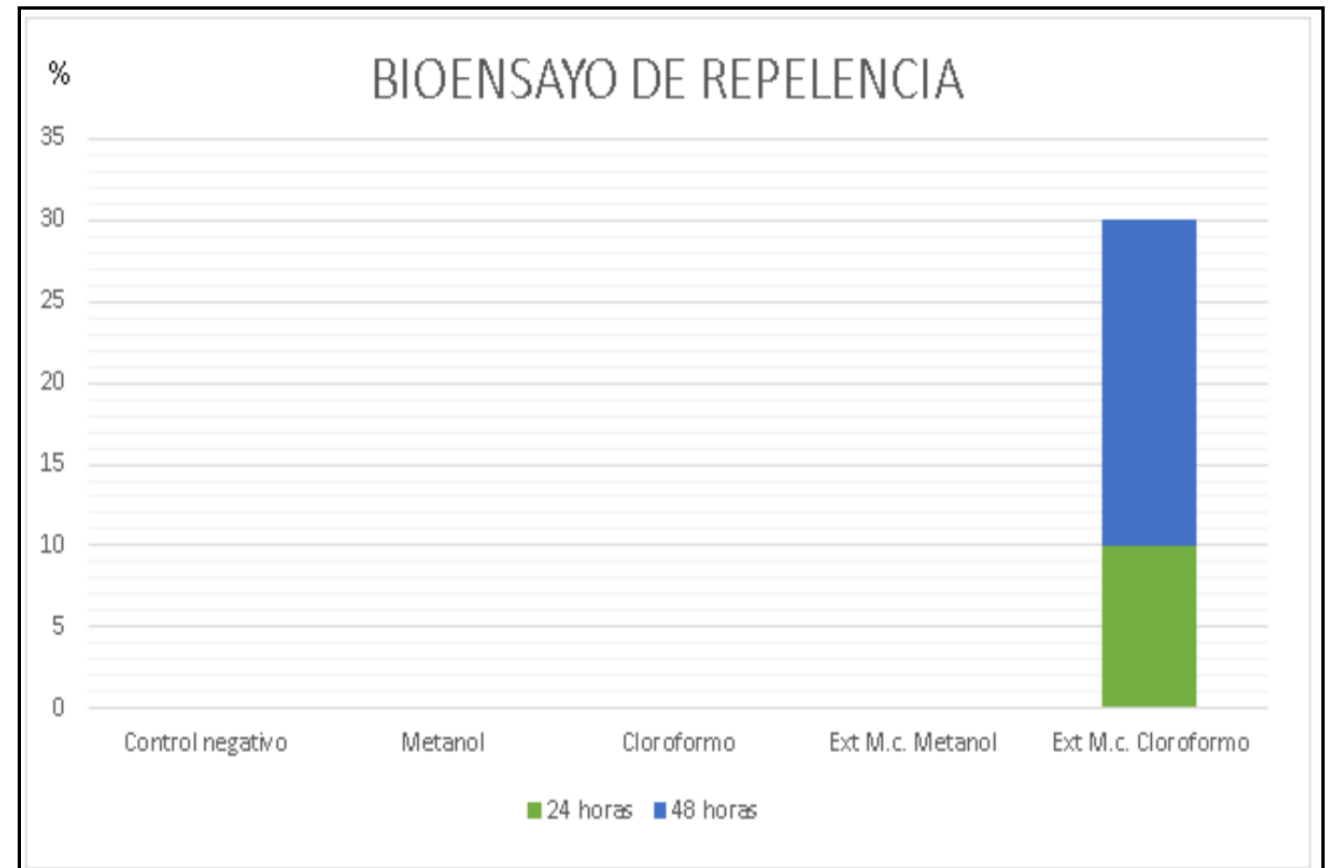
Bioensayo de Repelencia			
Horas	Porcentaje a las 24 horas	Porcentaje a las 48 horas	Indice de Repelencia*
Control Neg. (Agua destilada)	0%	0%	-----
Control de metanol	0%	0%	-----
Control de cloroformo	0%	0%	-----
Extracto de <i>Matricaria chamomilla</i> (Metanol)			
20%	0%	0%	1
Extracto de <i>Matricaria chamomilla</i> (Cloroformo)			
20%	10%	30%	0,82

Tomczyk y Suszko (2011) probaron el extracto etanólico de *Matricaria chamomilla* en una población de ácaros donde se evidencio actividad repelente, propiedad que le atribuyen a los terpenoides presentes en esta planta



Tetranychus urticae

<https://wimastergardener.org/article/twos-potted-spider-mite-tetranychus-urticae/>



Resultados y discusión

- Bioensayo de repelencia

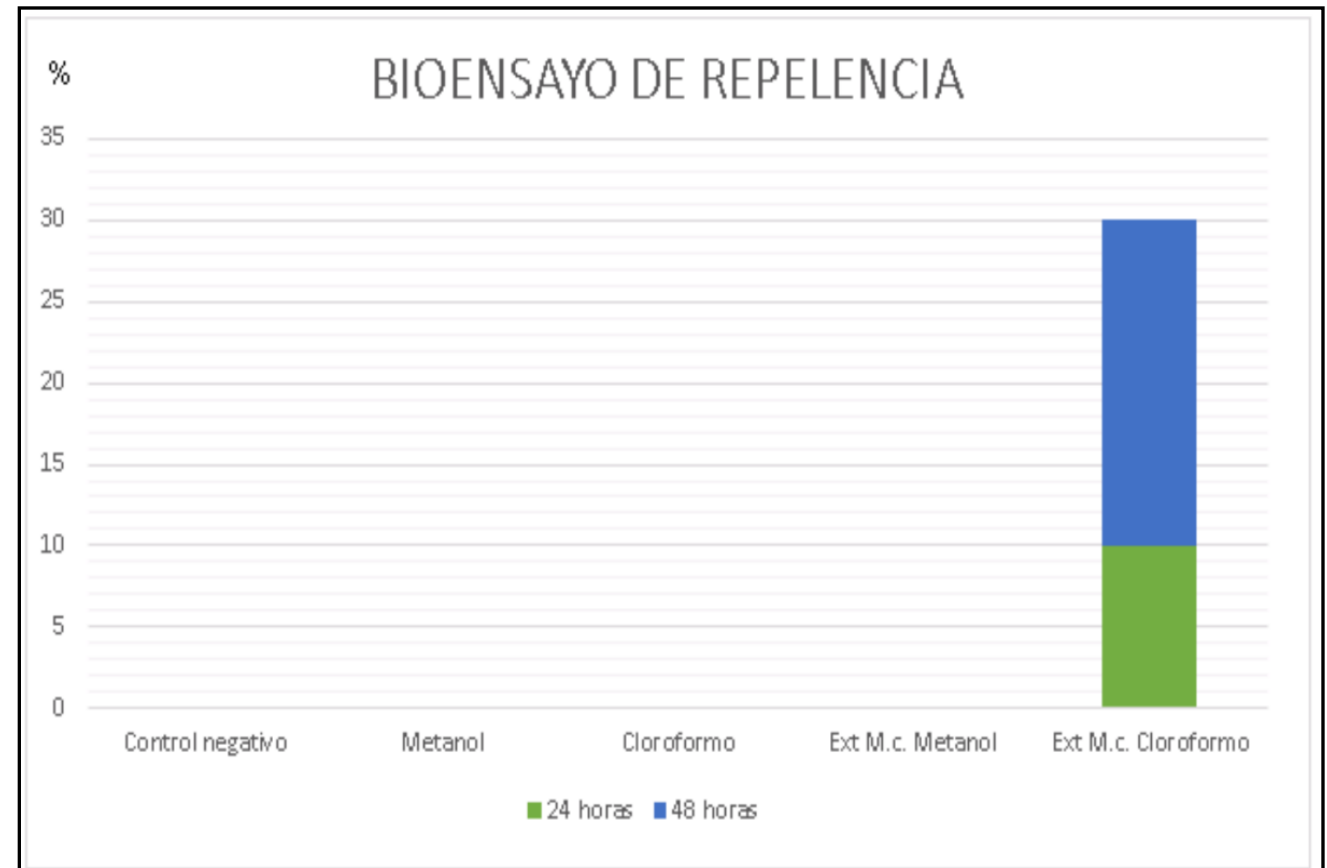
Bioensayo de Repelencia			
Horas	Porcentaje a las 24 horas	Porcentaje a las 48 horas	Indice de Repelencia*
<i>Control Neg. (Agua destilada)</i>	0%	0%	-----
Control de metanol	0%	0%	-----
Control de cloroformo	0%	0%	-----
Extracto de <i>Matricaria chamomilla</i> (Metanol)			
20%	0%	0%	1
Extracto de <i>Matricaria chamomilla</i> (Cloroformo)			
20%	10%	30%	0,82

Gómez y Poveda en el año 2009 evaluaron la efectividad repelente del extracto de ajo, pimienta y la combinación de ambos frente a *Tecia solanivora*. Los extractos individualmente no ejercieron algún tipo de repelencia hacia el Lepidóptero. Sin embargo, su combinación logró generar menor cantidad de plantas infestadas.



Ajo y pimienta

<https://es.dreamstime.com/foto-de-archivo-ajo-y-pimienta-negra-image39438350>



Resultados y discusión

- Bioensayo de repelencia

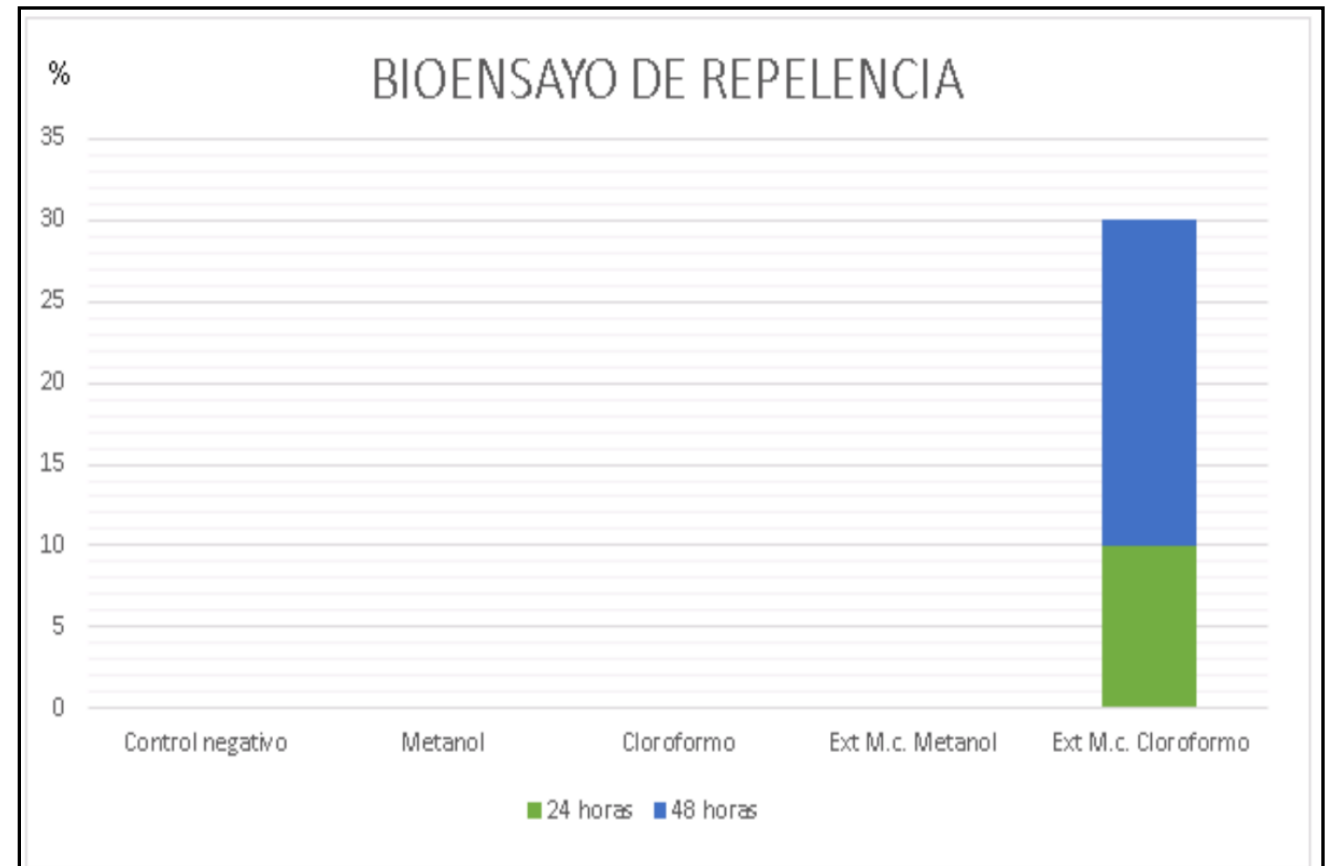
Bioensayo de Repelencia			
Horas	Porcentaje a las 24 horas	Porcentaje a las 48 horas	Indice de Repelencia*
<i>Control Neg. (Agua destilada)</i>	0%	0%	-----
Control de metanol	0%	0%	-----
Control de cloroformo	0%	0%	-----
Extracto de <i>Matricaria chamomilla</i> (Metanol)			
20%	0%	0%	1
Extracto de <i>Matricaria chamomilla</i> (Cloroformo)			
20%	10%	30%	0,82

Bosa y colaboradores (2011) quienes identifican que la papa puede secretar compuestos volátiles como feromonas y kairomonas que pueden de una u otra forma influir en el comportamiento de los insectos.



Solanum tuberosum

<https://flora.biologiasur.org/index.php/solanum-tuberosum>



- Bioensayo de mortalidad

Tabla 5. Porcentaje de mortalidad de los extractos Metanólico y Clorofórmico a las 24 y 48 horas.

Bioensayo de Mortalidad		
	% de larvas muertas	
Horas	24	48
<i>Control Neg. (Agua destilada)</i>	0%	0%
Control Pos. (Regent)	100%	100%
Metanol	40%	100%
Cloroformo	60%	100%
Extracto <i>Matricaria chamomilla</i> (Metanol)		
1,25%	30%	90%
2,5%	50%	100%
5,0%	80%	100%
10%	80%	100%
20%	90%	100%
Extracto <i>Matricaria chamomilla</i> (Cloroformo)		
1,25%	20%	70%
2,5%	50%	80%
5,0%	60%	100%
10%	70%	100%
20%	90%	100%

Resultados y discusión

Extracto Metanólico de *Matricaria Chamomilla*

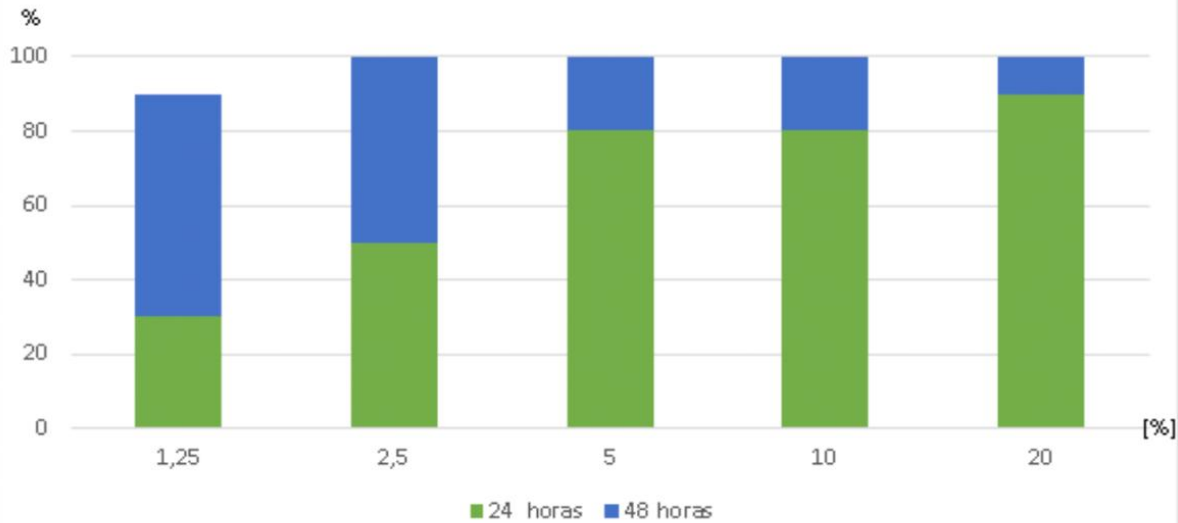


Figura 24: Proporción de mortalidad de *Tecia solanivora* a extracto metanólico de *Matricaria chamomilla*

Bilal y colaboradores en el año 2009 obtienen porcentajes de mortalidad en larvas de *Aedes albopictus* con 5 extractos utilizados. El más efectivo fue el extracto de *C. Sinensis* con altos porcentajes (82%) de mortalidad, seguido del extracto de manzanilla con el 70% de mortalidad.



Aedes albopictus

Extracto Cloroformico de *Matricaria Chamomilla*

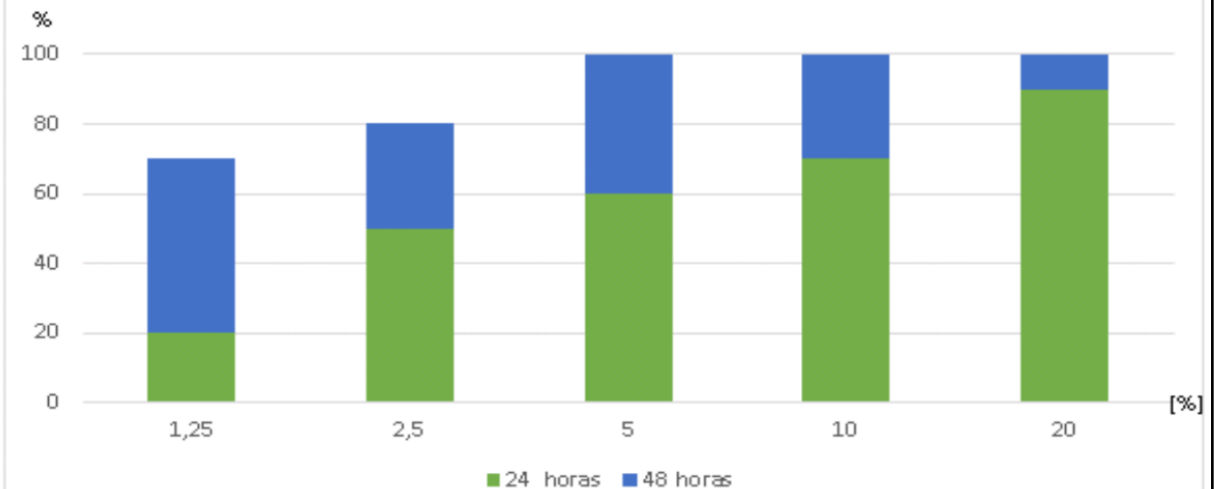


Figura 25: Proporción de mortalidad de *Tecia solanivora* a extracto cloroformico de *Matricaria chamomilla*

Resultados y discusión

Extracto Metanólico de *Matricaria Chamomilla*

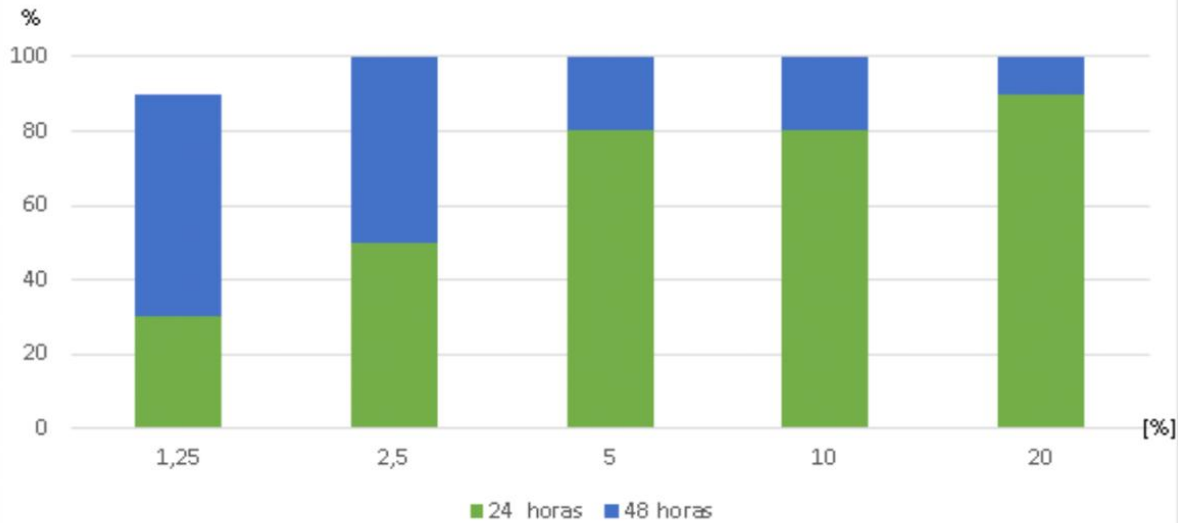


Figura 24: Proporción de mortalidad de *Tecia solanivora* a extracto metanólico de *Matricaria chamomilla*

Pérez y colaboradores (2017) quienes evaluaron la actividad insecticida de extractos líquénicos de *Physcia* sp en larvas de *Tecia solanivora*. Su mortalidad fue más efectiva que el extracto de manzanilla.



Physcia sp

Extracto Cloroformico de *Matricaria Chamomilla*

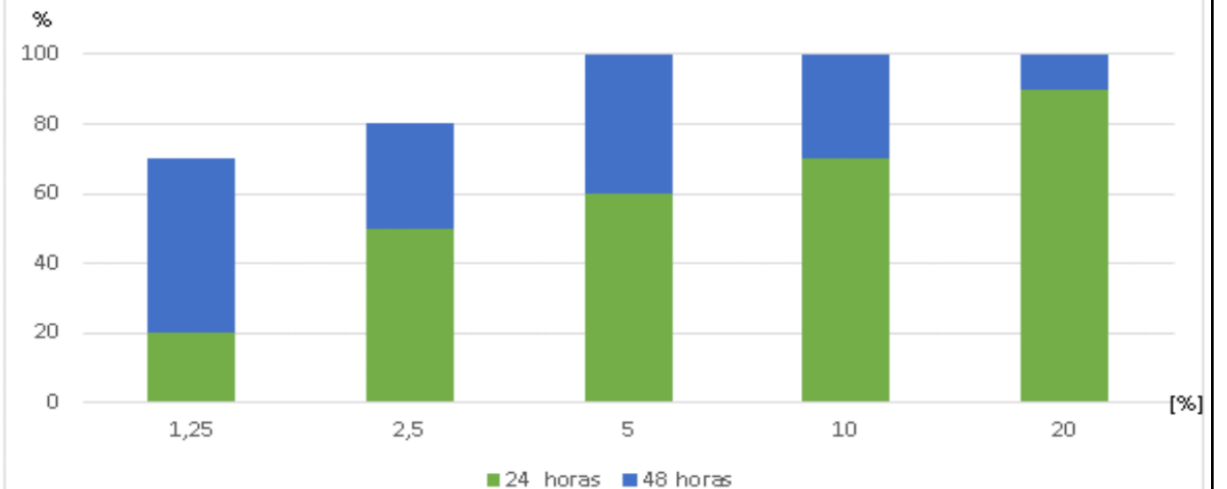


Figura 25: Proporción de mortalidad de *Tecia solanivora* a extracto cloroformico de *Matricaria chamomilla*

Resultados y discusión

Extracto Metanólico de *Matricaria Chamomilla*

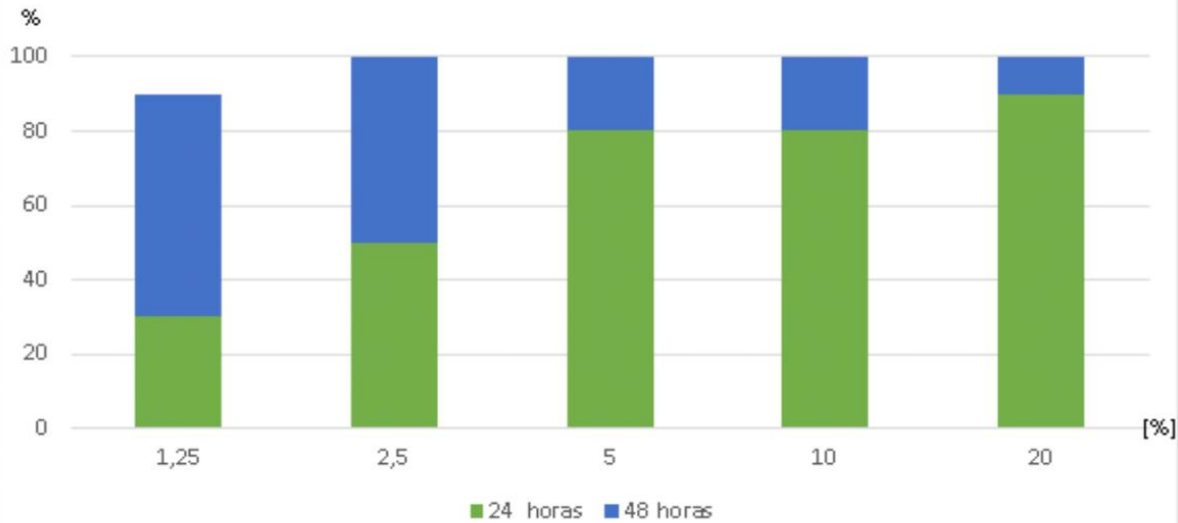


Figura 24: Proporción de mortalidad de *Tecia solanivora* a extracto metanólico de *Matricaria chamomilla*

Aguirre y colabores en 2018 , logran obtener extractos etanólicos de diferente especies de la familia Asteraceae, los cuales presentan porcentajes de mortalidad en larvas de *Aedes aegypti* cercanas al 25%



Aedes aegypti

Extracto Cloroformico de *Matricaria Chamomilla*

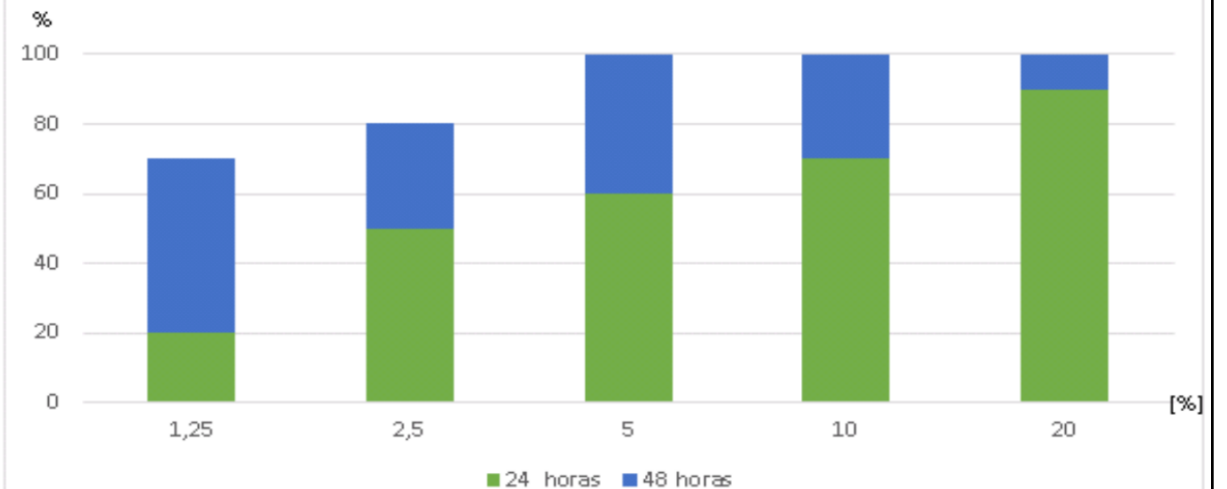


Figura 25: Proporción de mortalidad de *Tecia solanivora* a extracto cloroformico de *Matricaria chamomilla*

Resultados y discusión

Extracto Metanólico VS Extracto Cloroformico en 24 horas

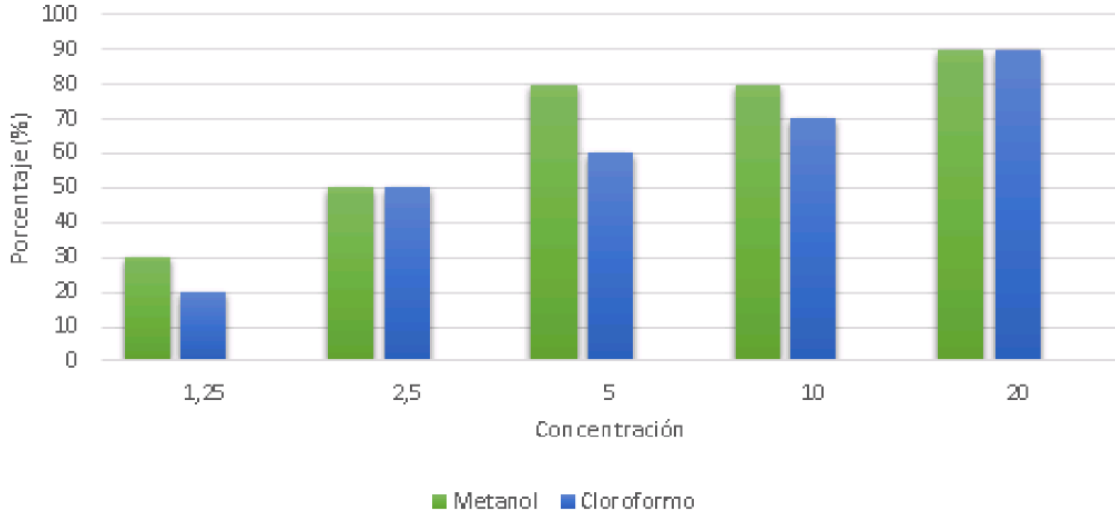
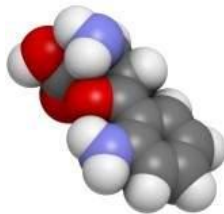


Figura 26: Comparación del extracto metanólico y el extracto cloroformico en ensayos de mortalidad a las 24 horas.

Aguirre y colaboradores (2018) informan que las plantas de la familia Asteraceae tienen metabolitos químicos (cumarinas, flavonoides, terpenos, alcaloides y esteroides) los cuales son utilizados como potenciales larvicidas.



<https://www.ecured.cu/Metabolito>

Extracto Metanólico VS Extracto Cloroformico en 48 horas

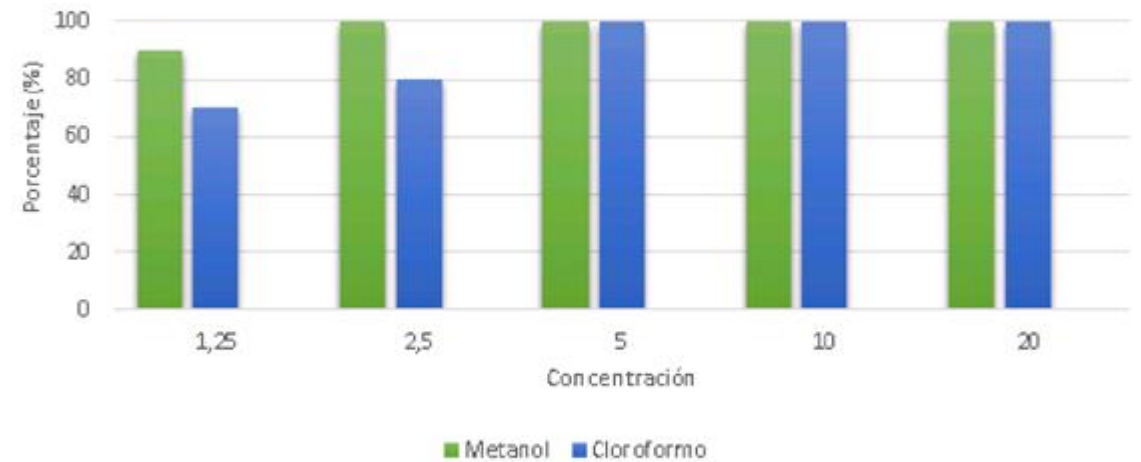


Figura 27: Comparación del extracto metanólico y el extracto cloroformico en ensayos de mortalidad a las 48 horas.

Resultados y discusión

Extracto Metanólico VS Extracto Cloroformico en 24 horas

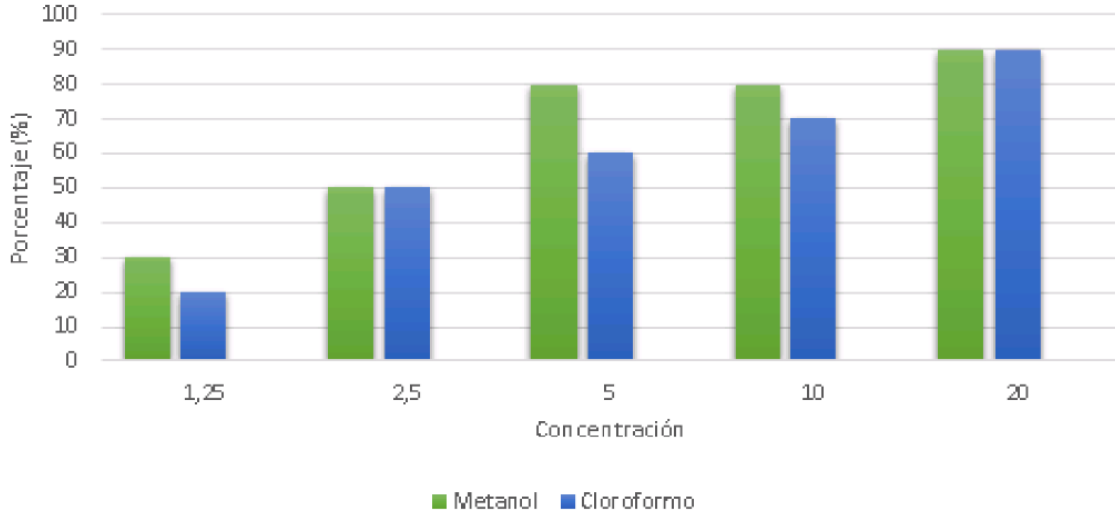


Figura 26: Comparación del extracto metanólico y el extracto cloroformico en ensayos de mortalidad a las 24 horas.

Vitto y Petenatti en el año 2015 reportan que especies de la familia Asteraceae, tienen la capacidad de sintetizar monoterpenos de tipo piretrinas que tienen función de insecticida natural sin generar riesgo a los mamíferos.



Asteraceae

Extracto Metanólico VS Extracto Cloroformico en 48 horas

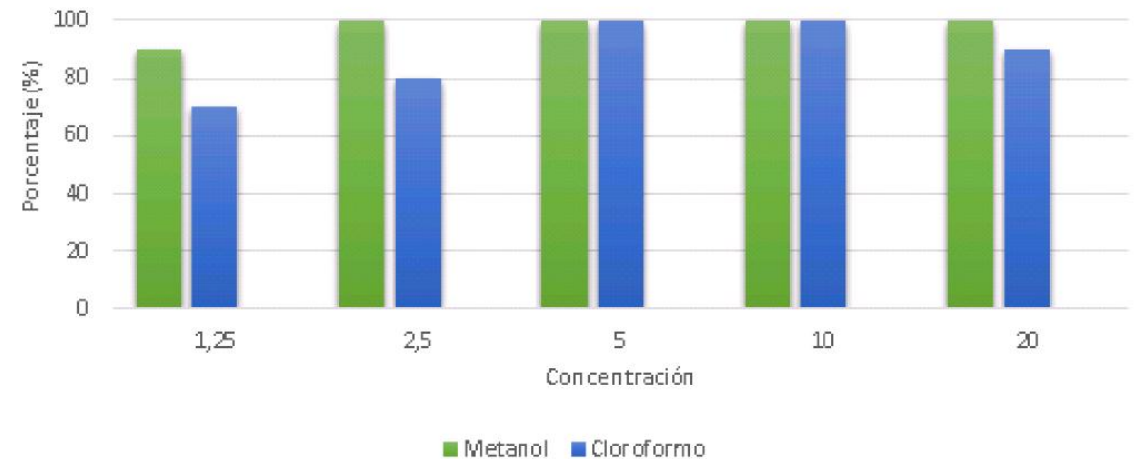


Figura 27: Comparación del extracto metanólico y el extracto cloroformico en ensayos de mortalidad a las 48 horas.

Resultados y discusión

Extracto Metanólico VS Extracto Cloroformico en 24 horas

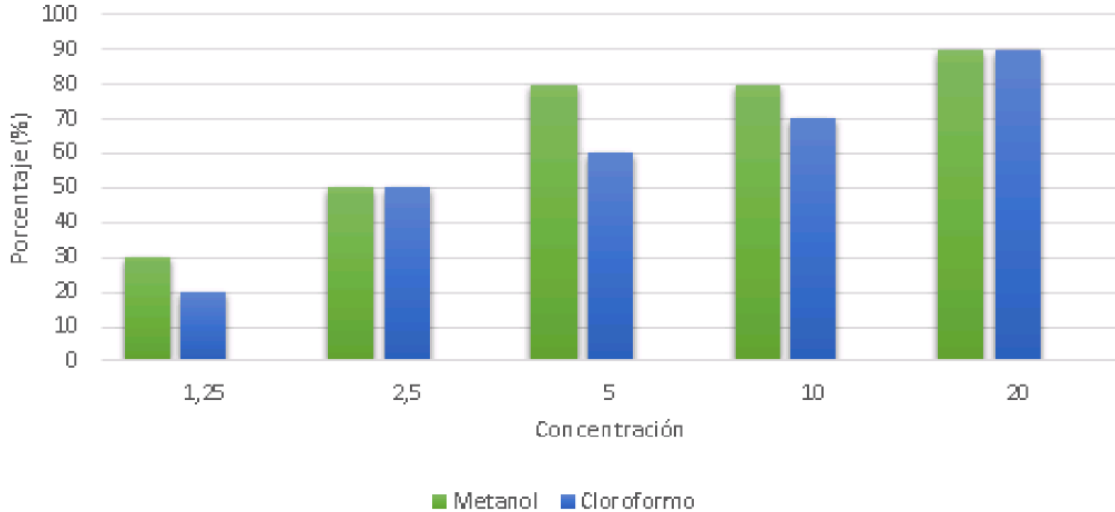


Figura 26: Comparación del extracto metanólico y el extracto cloroformico en ensayos de mortalidad a las 24 horas.

Ramírez y colaboradores en el año 2010 utilizaron aceites vegetales de muestras vegetales de la familia Lamiaceae con el objetivo de evaluar su actividad insectida sobre *Tecia solanivora*.



Lamiaceae

Extracto Metanólico VS Extracto Cloroformico en 48 horas

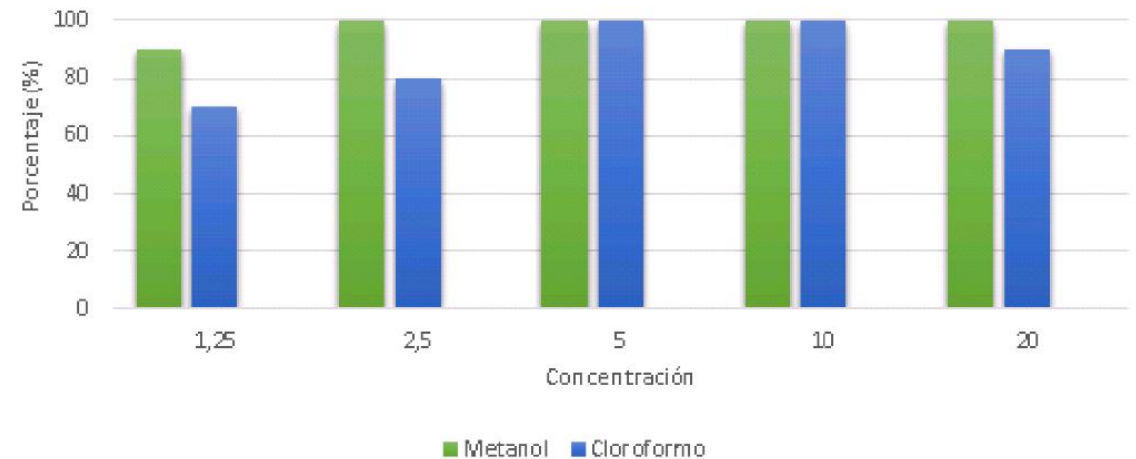


Figura 27: Comparación del extracto metanólico y el extracto cloroformico en ensayos de mortalidad a las 48 horas.

Conclusiones

Se realizó la obtención del extracto de Manzanilla (*Matricaria chamomilla*) utilizando solventes que según su polaridad son capaces de extraer diferentes metabolitos presentes en la especie vegetal y que le confieren características repelentes e insecticidas

En los bioensayos de repelencia realizados, los extractos demostraron capacidad repelente del 30% lo que demuestra su bajo potencial para controlar el insecto plaga, esto se demuestra en el porcentaje de tubérculos dañados. Por esta razón, se podría concluir que su uso, por sí solo, no representa un mecanismo de biocontrol adecuado.

Los ensayos de mortalidad aplicando el extracto metanólico y clorofórmico permitieron demostrar que en su composición poseen metabolitos que le atribuyen propiedades insecticidas contra *Tecia solanivora*.

Los resultados obtenidos permiten inferir que, la actividad insecticida de los extractos evaluados pueden ser una alternativa biológica para controlar la infestación de *Tecia solanivora*. Para ello, es necesario complementar el estudio, con bioensayos en campo, así como evaluar que no produzca efectos tóxicos para insectos benéficos ni para el agricultor utilizando las pruebas biológicas que recomiendan para cualquier producto con actividad plaguicida.



Recomendaciones



✓ Se recomienda instaurar nuevos estudios en campo que permitan poder confirmar la actividad insecticida del extracto y poder evaluar que no produzca efectos tóxicos para insectos benéficos ni para el agricultor.

✓ Se sugiere realizar el tamizaje fitoquímico mediante técnicas de separación de soluciones, con el objetivo de poder identificar aquellos metabolitos que están presentes en el extracto y así poder atribuirle la característica insecticida al metabolito correspondiente.

Agradecimientos



**M.Sc. Ligia Consuelo
Sánchez Leal**

AGROSAVIA

**M.Sc. Liliana Cely Pardo
M.Sc. Sthepanie Numa Vergel
M.Sc. Juan Camilo Ovalle**



Universidad de
La Sabana

PhD. Edison Tello Camacho