

# Control biológico de *Epicauta atomaria* (Coleoptera: Meloidae) a partir del uso de extractos vegetales etanólicos

*Biological control of Epicauta atomaria (Coleoptera: Meloidae) from the use of ethanolic extracts of vegetables*

---

Fernández, Estrella N.\*; Sequín, Christian J.\*; Campos-Soldini, María P.\*\*  
y Melania E. Safenraiter\*



Fecha de recepción: 28/08/2023

Fecha de aceptación: 25/10/2023

## Resumen

Se han reportado numerosos casos en donde *Epicauta atomaria* se alimenta de diferentes cultivos, en especial de los hortícolas. El daño que ocasiona es tal que reducen las hojas solo a nervaduras. Debido a ello nos planteamos como objetivo realizar ensayos de bioactividad repelente-atrayente y antialimentaria de extractos etanólicos sobre ejemplares adultos de *E. atomaria*. Los extractos se elaboraron a partir de *Amaranthus hybridus*, *Artemisia dracunculus*, *Beta vulgaris* var. *cicla*, *Dysphania ambrosioides*, *Lavandula* sp., *Origanum vulgare*, *Passiflora caerulea*, *Rosmarinus officinale*, *Tagetes patula* y *Thymus vulgare*. La eficacia de los extractos ensayados revela que *T. vulgaris*, *A. dracunculus* y *Lavandula* sp. debido a sus efectos de repelencia como antialimentarios, poseen compuestos con potencial bioactividad para el control biológico de este coleóptero. Mientras que *A. hybridus*, *P. caerulea* y *B. vulgaris* var. *cicla*, serían potencialmente útiles para la elaboración de sebos atrayentes en los cultivos hortícolas.

**Palabras Clave:** bioinsecticidas; coleóptero plaga; control biológico; cultivos hortícolas; extractos etanólicos.

## Abstract

Numerous cases have been reported where *Epicauta atomaria* feeds on different crops, especially horticultural ones. The damage they cause is such that they reduce the leaves to only veins. Due to this, we set ourselves the objective of carrying out repellent-attractant and anti-feeding bioactivity tests of ethanolic extracts on adult specimens of *E. atomaria*. The extracts were made from *Amaranthus hybridus*, *Artemisia dracunculus*, *Beta vulgaris* var. *cicla*, *Dysphania ambrosioides*, *Lavandula*, *Origanum vulgare*, *Passiflora caerulea*, *Rosmarinus officinale*, *Tagetes patula* and *Thymus vulgare*. The efficacy of the extracts

---

\* Laboratorio de Entomología, Centro de Investigación Científica y de Transferencia Tecnológica a La Producción (CICYTTP), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Universidad Autónoma de Entre Ríos (UADER), Dr. Materi N° 49, E3105BWA, Entre Ríos, Argentina.

\*\* Cátedra de Química Orgánica y Biológica, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER), Ruta Pcial. N° 11 Km 10,5, E3100XAD, Entre Ríos, Argentina.

♦ Dirección de contacto: mariapaulacampos@gmail.com

tested reveals that *T. vulgaris*, *A. dracunculus* and *Lavandula* sp., due to their repellent and anti-feeding effects, have compounds with potential bioactivity for the biological control of this beetle. While *A. hybridus*, *P. caerulea* and *B. vulgaris* var. *cicla*, would be potentially useful for the preparation of attractant tallows in horticultural crops.

**Keywords:** *bioinsecticides; pest beetle; biologic control; horticultural crops; ethanolic extracts.*

## Introducción

En su estado adulto, *Epicauta atomaria* (Germar) es un insecto polífago-fitófago de comportamiento gregario (Campos-Soldini et al., 2021) que se considera plaga de diversos cultivos agrícolas debido al daño que ocasionan (Di Iorio, 2004; Campos-Soldini et al., 2021). Se han reportado daños sobre diversos tipos de cultivos, tales como: *Beta vulgaris* var. *cicla* (acelga), *Beta vulgaris* var. *conditiva* (remolacha), *Capsicum* sp. (pimientos), *Solanum tuberosum* (papa), así como también se han comunicado casos en los que se han alimentado de *Glycine max* (soja) y *Medicago sativa* (alfalfa) (Campos-Soldini y Roig-Juñet, 2015; Campos-Soldini et al., 2021; Wagner y Campos-Soldini, 2022). En grandes poblaciones, los adultos destruyen rápidamente las hojas, dejando solo las nervaduras (Lopes Baldin y Lara, 2002). Dada su importancia, el Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de Plagas (SINAVIMO) destaca esta especie como una importante plaga en nuestro país. En Argentina, *E. atomaria* se distribuye principalmente en las regiones del Nordeste y Noroeste Argentino, Cuyo y Región Pampeana, llegando hasta países limítrofes como Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay (Campos Soldini et al., 2021). Su mayor actividad se da en las estaciones de primavera-verano y durante el día.

*Epicauta atomaria*, así como la mayoría de los insectos que se consideran plagas agrícolas, son controlados mediante la aplicación de insecticidas sintéticos, especialmente organoclorados, piretroides, organofosforados y carbamatos (Goneim, 2013; Wagner y Campos-Soldini, 2022). Sin embargo, estos productos que ofrecían una solución a los problemas creados por los insectos plagas han traído otra serie de inconvenientes: intoxicaciones en las personas (Cañedo et al., 2011), contaminación de suelo y agua, resistencia en los insectos a los insecticidas (Röling y Van de Fliert, 1998), eliminación de la población de insectos benéficos (Ringuelet y Viña, 2013), entre otros. Es por ello que en la actualidad las investigaciones se orientan a disminuir el uso de insecticidas de síntesis, lo cual se podría lograr mediante la inclusión progresiva de productos naturales bioactivos que puedan emplearse en el desarrollo de agroquímicos verdes (Murillo Arango y Salazar, 2011). Los compuestos vegetales secundarios actúan como insecticidas por envenenamiento *per se* o por la producción de moléculas tóxicas después de la ingestión.

Estos compuestos también disuaden o posiblemente repelen la alimentación de un insecto (Lajide et al., 1993; Jeyasankar et al., 2014). Recientemente el estudio de extractos vegetales y fitoquímicos se ha intensificado debido a la demanda de alimentos orgánicos (De Souza et al., 2009).

A pesar de que existen diversos estudios en los que se reportan los efectos repelentes y antialimentarios de las plantas empleadas contra varios tipos de insectos, la mayoría de ellos se basan en los aceites esenciales que estas contienen, no así en extractos vegetales etanólicos. Es por ello que la investigación está orientada a determinar la actividad repelente y antialimentaria *in vitro* de un cribado de extractos vegetales etanólicos.

## Materiales y Métodos

Los bioensayos fueron llevados a cabo en el Laboratorio de Entomología (CICYTTP-CO-NICET-Gob. Entre Ríos-UADER), Diamante-Entre Ríos.

**Material vegetal:** Las plantas utilizadas para los bioensayos fueron colectadas sobre los caminos vecinales de la ciudad de Diamante y en las huertas visitadas del Departamento Diamante. Para los ensayos se utilizó un total de nueve plantas, solo de *Lavandula* sp. se utilizaron de manera separada las flores y hojas (Tabla 1). Para la correcta identificación de los ejemplares se contó con la colaboración de la Ing. Agr. Luciana Zapata de la Agencia Experimental Rural, Diamante (AER-INTA).

**Tabla 1:** Material vegetal colectado

Nombre científico	Nombre vulgar	Familia
<i>Amaranthus hybridus</i> (L.)	Yuyo colorado	Amaranthaceae
<i>Artemisia dracunculus</i> (L.)	Estragón	Asteraceae
<i>Beta vulgaris</i> var. <i>cicla</i> (L.) K. Koch	Acelga	Amaranthaceae
<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants	Paico	Chenopodiaceae
<i>Lavandula</i> (L.) sp*	Lavanda	Lamiaceae
<i>Origanum vulgare</i> (L.)	Orégano	Lamiaceae
<i>Passiflora caerulea</i> (L.)	Pasionaria	Passifloraceae
<i>Salvia rosmarinus</i> (Spenn)	Romero	Lamiaceae
<i>Tagetes patula</i> (L.)	Copete	Asteraceae
<i>Thymus vulgare</i> (L.)	Tomillo	Lamiaceae

\*Especie dividida en flores y hojas

Obtención de extractos: Para la obtención de extractos se siguió la metodología propuesta por Díaz Napal et al., (2015) con algunas modificaciones. El material triturado se dejó en maceración durante 48 hs en etanol 96% con agitación manual periódica. La elección de este solvente tuvo como objetivo cubrir un gran número de compuesto. Posteriormente se filtraron los extractos con papel de filtro de 150 mm de diámetro grado 3W- 65 gr/m<sup>2</sup>, y se concentró a sequedad con evaporador rotativo (SENCO W2-100sp) a 44°C y 40 RPM, obteniéndose así los extractos crudos. Los extractos obtenidos fueron conservados en viales de vidrio a 5°C hasta el momento de su utilización.

Recolección de los insectos: Los adultos de *E. atomaria* fueron colectados a campo de manera manual sobre las plantas hospederas *Amaranthus hybridus* (Amaranthaceae) y *Salpichroa organifolia* (Solanaceae), en la ciudad de Diamante, Entre Ríos. Los ejemplares colectados fueron llevados al insectario del CICYTTP-CONICET para ser colocados en peceras de vidrio debidamente acondicionadas para su preservación. Estos fueron alimentados con hojas de *A. hybridus*, *S. organifolia* y *Beta vulgaris* var. *cicla*. Se mantuvieron bajo condiciones controladas de temperatura (27°C±1°C), humedad relativa (70±5%) y un fotoperíodo 16:8 (L/O) hasta el momento de ser utilizados en los bioensayos (Wagner y Campos-Soldini, 2022).

Actividad repelente-atrayente: Para la evaluación de esta actividad se siguió la metodología propuesta por Viglianco et al. (2008) adaptada a *E. atomaria*. El efecto repelente-atrayente se estableció empleando el método de preferencia del área, para lo cual se utilizó papel de filtro (15mm grado 3W- 65 g/m<sup>2</sup>) recortado primero en cuadrados de 9 cm y posteriormente dividido en dos mitades iguales. Mediante el uso de micropipeta a una de las mitades se le aplicaron 4 mL del extracto a evaluar (tratado), a concentración de 10 mg/mL (dosis 0,988 mg/cm<sup>2</sup>), mientras que en la otra mitad se aplicaron 4 mL de etanol 96% (control). Ambas mitades se dejaron secar bajo campana extractora hasta la evaporación total del solvente. Posteriormente ambas mitades se unieron con cinta adhesiva, y se colocaron en el interior de cajas de vidrio de 10x10x3,2cm. Seguidamente se introdujeron tres ejemplares adultos de *E. atomaria*, sin distinción de sexo ni edad.

El análisis de los datos se realizó contabilizando la cantidad de ejemplares de *E. atomaria* presentes en cada mitad de papel a diferentes tiempos: 15, 30 y 45 minutos. Para cada extracto evaluado se realizaron 3 repeticiones a los diferentes tiempos. Con los datos obtenidos se procedió a formular un Índice de Repelencia IR (%) =  $(T-C/Tot)*100$  (Phillips et al., 1993), donde **T** es el número de insectos presentes en la parte tratada, **C**

es el número de insectos presentes en la parte control, y **Tot**, es el total de insectos empleados en el ensayo. Los valores positivos indican atracción y los valores negativos repelencia.

**Actividad antialimentaria:** Para el cribado de los diferentes extractos vegetales se adoptó un criterio similar al empleado por Jeyasankar et al. (2014). Los ensayos llevados a cabo fueron del tipo *choice test*, utilizando como sustrato discos de hojas frescas de *Beta vulgaris* var. *cicla* recortados con un cortante circular de 3 cm de diámetro. Estos se saturaron por inmersión durante 1 minuto tanto en etanol 96% (Control), como en soluciones de 10 mg/mL de cada extracto (Tratado). Los discos se colocaron sobre rejilla, y se mantuvieron aproximadamente 2 hs bajo campana extractora hasta la evaporación total del solvente. Para cada extracto a ensayar se realizaron siete repeticiones, y se utilizaron cajas de vidrio de 10x10x3,2 cm previamente rotuladas con el nombre del extracto utilizado y el tipo disco empleado (Control o Tratado). Para la evaluación de los resultados se tomó en cuenta el porcentaje de discos consumidos por los insectos (registrados en porcentajes de 0 a 100) luego de 24 hs de exposición. Esta estimación se realizó visualmente dividiendo al disco en cuatro partes imaginarias (Del Corral et al., 2014). Esto fue convertido en un índice antialimentario mediante la fórmula:  $IAI (\%) = (C-T)/(C+T)*100$ , donde: **C**: Disco Control (%) y **T**: Disco Tratado (%). Valores positivos indican que los extractos resultaron antialimentarios, mientras que valores negativos indican que fueron alimentarios (Jeyasankar et al. 2014).

**Análisis estadístico:** Los datos experimentales se analizaron estadísticamente mediante Kruskal-Wallis (a  $p < 0,05$ ) seguida de una prueba de Conover para comparaciones *post hoc* (Conover, 1999), mediante software estadístico libre Infostat 2008 (Di Rienzo et al., 2008).

## Resultados

De acuerdo con las evaluaciones realizadas, los efectos repelente-atrayente y anti-alimentario de los extractos vegetales etanólicos frente a *E. atomaria* se presentan en las tablas 2 y 3.

**Técnica Repelente-Atrayente:** El potencial de repelencia de nueve extractos etanólicos se evaluó con respecto al tiempo de exposición. Mediante los resultados obtenidos del análisis estadístico se pudo determinar que los extractos con mayor efecto repelente fueron:

*T. vulgaris* (hojas), *A. dracunculus* (hojas) y *Lavandula* sp (flores) con porcentajes de repelencia del -100% en los tres tiempos evaluados, todos ellos sin diferencias significativas entre sí (Tabla II). Mientras que los extractos de *O. vulgare* y *T. patula*, presentaron una repelencia del -100% a los 30 minutos del ensayo y una repelencia de tan solo -33% a los 15 y 45 minutos de evaluación, sin diferencias significativas con respecto a *D. ambrosioides* y *Lavandula* sp (hojas) en estos tiempos evaluados. Por otro lado, los extractos etanólico de *A. hybridus* presentó un 100% de actividad atrayente a los 30 minutos del ensayo, sin diferencias significativas con respecto a *B. vulgaris* var. *cicla*. Mientras que los extractos de *P. caerulea* y *B. vulgaris* var. *cicla* arrojaron un 100% de actividad atrayente a los 45 minutos finales de evaluación, sin diferencias significativas aparentes con respecto al extracto de *A. hybridus*.

**Tabla 2:** Índice de Repelencia (%) de extractos etanólicos a concentración de 10 mg/mL frente a *E. atomaria*

Extracto etanólico	Exposición a diferentes tiempos (min)		
	15 IR (%) (Mediana ± E.E)	30 IR (%) (Mediana ± E.E)	45 IR (%) (Mediana ± E.E)
<i>Amaranthus hybridus</i>	33 ± 22 <b>b</b>	100 ± 44 <b>c</b>	33 ± 22 <b>b</b>
<i>Artemisia dracunculus</i>	-100 ± 0 <b>a</b>	-100 ± 0 <b>a</b>	-100 ± 0 <b>a</b>
<i>Beta vulgaris</i> var. <i>cicla</i>	33 ± 0 <b>b</b>	33 ± 22 <b>c</b>	100 ± 22 <b>b</b>
<i>Dysphania ambrosioides</i>	-33 ± 0 <b>ab</b>	-33 ± 22 <b>abc</b>	-33 ± 22 <b>ab</b>
<i>Lavandula</i> sp. (F)	-100 ± 0 <b>a</b>	-100 ± 0 <b>a</b>	-100 ± 0 <b>a</b>
<i>Lavandula</i> sp. (H)	-33 ± 0 <b>ab</b>	-33 ± 0 <b>abc</b>	-33 ± 0 <b>ab</b>
<i>Origanum vulgare</i>	-33 ± 38 <b>ab</b>	-100 ± 22 <b>ab</b>	-33 ± 0 <b>ab</b>
<i>Passiflora caerulea</i>	33 ± 22 <b>b</b>	33 ± 38 <b>bc</b>	100 ± 44 <b>b</b>
<i>Tagetes patula</i>	-33 ± 38 <b>ab</b>	-100 ± 22 <b>ab</b>	-33 ± 0 <b>ab</b>
<i>Thymus vulgaris</i>	-100 ± 0 <b>a</b>	-100 ± 0 <b>a</b>	-100 ± 0 <b>a</b>
<i>Salvia rosmarinus</i>	s/d	s/d	s/d
H	19,02	21,49	23,48
p-valor	0,01	0,004	0,001

IR (%)=(T-C/Tot)\*100 (Philips et al., 1993)  
Valores negativos indican repelencia, valores positivos atracción  
Letras distintas indican diferencias significativas en un mismo tiempo evaluado (p ≤ 0,05)  
N=3

**Técnica Antialimentaria:** a partir de los ensayos antialimentarios y luego de 24 hs de exposición, se pudo determinar que de los nueve extractos evaluados a concentración de 10

mg/mL, los extractos de *T. vulgaris* (hojas), *Lavandula* sp (hojas), *Lavandula* sp (flores), *A. dracunculus* (hojas), *O. vulgare* (hojas), *S. rosmarinus* (hojas) y *T. patula* (hojas) presentan el mayor índice antialimentario para *E. atomaria*, con un IAI (%) del 100%, todos ellos sin diferencias significativas aparentes. Mientras que los extractos de *A. hybridus* y *P. caerulea* arrojaron un índice antialimentario negativo de -41% y -54% respectivamente, lo cual indica su actividad pro-alimentaria para este coleóptero.

Con respecto al extracto etanólico de *D. ambrosioides* (hojas), se pudo observar que éste resultó ser un poderoso disuasivo de la alimentación para *E. atomaria*, debido a que de las siete replicas realizadas en esta técnica, los insectos no se alimentaron ni de los discos C (control), ni de los discos T (tratados).

**Tabla 3:** Índice antialimentario (IAI %) de extractos vegetales etanólicos frente a *E. atomaria*

Extracto etanólico	(Mediana ± E.E)
<i>Amaranthus hybridus</i>	-41 ± 18 <b>a</b>
<i>Artemisia dracunculus</i>	100 ± 0 <b>b</b>
<i>Dysphania ambrosioides</i> *	s/d
<i>Lavandula</i> sp. (f)	100 ± 0 <b>b</b>
<i>Lavandula</i> sp. (h)	100 ± 0 <b>b</b>
<i>Origanum vulgare</i>	100 ± 22 <b>b</b>
<i>Passiflora caerulea</i>	-54 ± 28 <b>a</b>
<i>Rosmarinus officinale</i>	100 ± 12 <b>a</b>
<i>Tagetes patula</i>	100 ± 3 <b>b</b>
<i>Thymus vulgaris</i>	100 ± 0 <b>b</b>
H	26,93
p-valor	< 0,0001
IAI: (C-T)/(C+T) x 100 (Jeyasankar et al., 2014)	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)	
* Los resultados de los extractos etanólicos de <i>D. ambrosioides</i> no pudieron ser sometidos a la fórmula empleada. Esto se debió a que los valores de ambos discos (C y T) fueron cero (o) en las siete replicas, con lo cual este valor anulaba la dicha fórmula.	
N=7	

## Discusión

A partir del análisis de los datos obtenidos en el presente estudio, se pudo determinar que los extractos etanólicos de *T. vulgaris*, *A. dracunculus* y *Lavandula* sp. presentaron resultados significativos frente a *E. atomaria* tanto de repelencia como antiali-

mentarios.

El análisis fitoquímico de Köskal et al. (2017), indica que los extractos etanólico de *T. vulgaris* contienen compuestos como: ácido cafeico, ácido ferulico, ácido siringico, ácido elágico, quercetina,  $\alpha$ -tocoferol, ácido p-hidroxibenzoico, entre otros. Compuestos que pudieron haber actuado como repelentes y antialimentarios para *E. atomaria*. Además, estudios han demostrado el efecto repelente y de toxicidad del aceite esencial de esta misma planta frente a *Tribolium castaneum* y *T. confusum* (Ismail, 2018), mientras que, Adibmoradi et al., (2020) reportaron una reducción en la eficacia de alimentación de las larvas del crisomélido *Xanthogaleruca luteola*, como así también se ha informado que produce una inhibición de la alimentación y es disuasivo frente a larvas *Rhynchophorus ferrugineus* (Curculionidae) (Darrag et al., 2021).

Por su parte, el extracto de *A. dracunculus* también exhibió un porcentaje de repelencia y un índice antialimentario de -100 y 100% respectivamente frente a este coleóptero plaga. Behbahani et al. (2017) determinaron que los compuestos que mayormente se hallan en el aceite esencial de esta especie son: p-Allylanisole (84%), Ocimene (E) -beta (7,46%), Ocimene (Z) -beta (6,24%) y limoneno (1,42%). Mientras que, Rusin et al., (2016) encontraron que el extracto acuoso de esta planta fue antialimentario para el escarabajo *Leptinotarsa decemlineata*, y causa una disminución en el daño del área foliar de cereales y pastos, que ocasionan las larvas de *Oulema melanopa* (Chrysomelidae). La investigación de Kordali et al. (2012), informa que el aceite esencial de estragón causa mortalidad en *Sitophilus granarius* (Curculionidae).

Asimismo, el extracto de *Lavandula* sp. también presentó una repelencia y actividad antialimentaria significativa frente a este coleóptero. Tanto los extractos de hojas como de flores fueron antialimentarios para esta especie, sin embargo solo resultó repelente el extracto de flores, con el cual se obtuvo una repelencia de -100% en todos los tiempos evaluados. Nimet y Baydar (2013) informaron que el aceite esencial de *Lavandula* sp contiene linalool, acetato de linalilo y alcanfor. El trabajo de Wagner et al. (2021) informa que el aceite esencial de *Lavandula dentata*, posee actividad insecticida frente a *Sitophilus zeamais*, *Tribolium castaneum* y *E. atomaria* en una dosis de 29,6  $\mu$ l/l aire.

Es posible que las bioactividades repelentes y antialimentarias de los extractos etanólicos de las plantas evaluadas ante a *E. atomaria* se deban a compuestos de estos tipos.

El extracto de *S. rosmarinus*, no fue evaluado en la técnica de repelencia-atracción; sin embargo, en la técnica antialimentaria éste tuvo un IAI (%) del 100%. El aceite de *S. rosmarinus* está compuesto principalmente de un 25% de 1,8-cineol, borneol y alcanfor; éstos podrían haber actuados como antialimentarios para *E. atomaria*. Se ha demostra-



do que el aceite esencial de esta misma planta posee efectos antialimentarios para *Sitophilus oryzae* y *Oryzaephilus surinamensis* en un 100% (Kiran y Prakash, 2015)

Por su parte, resultaron pro-alimentarios los extractos de *A. hybridus* (-41%) y *P. caerulea* (-54%). En la técnica de repelencia-atracción, ambos extractos junto con *B. vulgaris* var. *cicla* resultaron ser atractivos en todos los tiempos evaluados, sin embargo, los mayores porcentajes de atracción fueron a los 45 minutos finales de ensayo, siendo estos de 33%, 100% y 100% respectivamente. Esto es coincidente con trabajos de Rodrigues-Netto y Guilhem (2000), Lopes-Baldin y Lara (2002) y Di iorio (2004) Campos-Soldini et al. (2021), quienes señalan que *E. atomaria* se alimenta de estas plantas.

Los extractos de *Dysphania ambrosioides* han demostrado repelencia frente a *Tribolium castaneum* (Tenebrionidae) (Novo et al., 1997), *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera) (Novo et al., 1998) y *Cryptolaemus montrouzieri* (Coccinellidae) (Santiago et al., 2014). En el presente trabajo, durante la evaluación repelente-atrayente, *D. ambrosioides* arrojó un PR (%) de -33%, lo cual comparado con los demás extractos es considerado un repelente relativamente bajo. Sin embargo, al usar este extracto en la actividad antialimentaria, éste resultó ser un disuasivo de alimentación, ya que de las siete réplicas realizadas, los resultados siempre fueron que *E. atomaria* no se alimentaba ni del disco control, ni del tratado. Resultados obtenidos por Su (1991), Novo et al. (1997) y Tavares y Vendramin (2005), indican que este mismo extracto presentó actividad insecticida y repelente en plagas de granos almacenados de diversas familias de coleópteros como: Anobiidae, Bostrichidae, Bruchidae, Curculionidae y Tenebrionidae, mientras que tuvo efecto tóxico o resultó ser un supresor de la ovoposición y ovicida para *Callosobruchus maculatus*, *Sitophilus zeamais* y *Tribolium castaneum* (Denloye et al., 2010).

En conclusión, los extractos de plantas aromáticas como *T. vulgaris*, *A. dracuncululus* y *Lavandula* sp presentan una significativa actividad repelente y antialimentaria frente a *E. atomaria* comparado a los demás extractos ensayados, por lo que estas plantas serían una alternativa eficaz a la hora de prevenir y controlar los ataques de este coleóptero plaga. Por su parte *D. ambrosioides*, que resultó ser un disuasivo de alimentación, podrían utilizarse como producto alternativo en el control de esta especie. Los extractos de *A. hybridus* y *P. caerulea* resultaron ser pro-alimentarios para este insecto, y junto con el extracto de *B. vulgaris* var. *cicla* resultaron ser atractivos, por lo que todos ellos podrían emplearse en la elaboración de sebos atractivos y ser utilizados como un método de control alternativo.

Los resultados obtenidos auspician la continuidad de estas investigaciones; en primer lugar la purificación y elucidación de los compuestos presentes en los extractos vegetales activos y en segundo lugar la evaluación *in situ* a través de ensayos a campo.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a la Fundación Nuevo Banco de Entre Ríos por el financiamiento del proyecto denominado “Estrategias de manejo integrado de coleópteros plagas de cultivos hortícolas mediante el uso de semioquímicos en la ciudad de Diamante”, a través de Becas para la Investigación y el Desarrollo Tecnológico de la Región (2015), lo que permitió la realización del estudio. Al Laboratorio de Entomología (CICyTTP-CONICET/FCyT-UADER) por el espacio y equipamiento brindado para la realización de los ensayos. A la Ing. Arg. Zapata Luciana (INTA-EED) y al Ing. Agr. Zapata Alberto por su apoyo y colaboración en las salidas de campo.

## Bibliografía Citada

- Adibmoradi, G.; Sendi, J.; Tirgari, S.; Imani, S. y A. Razavi-Nematolahi, 2020. “Insecticidal and morpho-physiological disorders caused by *Thymus vulgaris* L. essential oil on the elm leaf beetle, *Xanthogaleruca luteola* Müller (Coleoptera: Chrysomelidae)” (pp. 765-780), *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 53 (15-16).
- Behbahani, B.; Shahidi, F.; Yazdi, T.; Mortazavi, A. y M. Mohebbi, 2017. “Antioxidant activity and antimicrobial effect of tarragon (*Artemisia dracuncululus*) extract and chemical composition of its essential oil” (pp. 847-863), *Journal of Food Measurement and Characterization* 11 (2).
- Campos-Soldini P. y S. Roig-Juñent, 2015. “Phylogenetic analysis and redefinition of the maculata species group of *Epicauta* (Meloidae: Meloinae: Epicautini)” (pp. 431–470), *Insect Systematics and Evolution* 46: <https://doi.org/10.1163/1876312X-45032126>
- Campos-Soldini, P.; Zapata, L.; Wagner, L.; Fernández, E. y M. Safenraiter, 2021. “Contribución al estudio de la ecología y biología de *Epicauta atomaria* (Coleoptera: Meloidae), insecto asociado a cultivos agrícolas en América del Sur” (pp. 367-375). *Revista de Investigaciones Agropecuarias (RIA)* 47(3).
- Cañedo, V., Alfaro, A. y J. Kroschel, 2011. Manejo integrado de plagas de insectos en hortalizas: Principios y referencias técnicas para la Sierra Central de Perú.
- Conover, W. J., 1999. *Practical Nonparametric Statistics*, 3<sup>o</sup> ed. John Wiley and Sons, New York.

- Darrag, M.; Alhajhoj, R. y E. Khalil, 2021. “Bio-Insecticide of *Thymus vulgaris* and *Ocimum basilicum* extract from cell suspensions and their inhibitory effect against Serine, Cysteine, and Metalloproteinases of the Red Palm Weevil (*Rhynchophorus ferrugineus*)” (p. 405). *Insects* 12 (5).
- Del Corral, S.; Díaz-Napal, N.; Zaragoza, M.; Carpinella, C.; Ruiz, G. y M. Palacios, 2014. Screening for extracts with insect antifeedant properties in native plants from central Argentina (pp. 498-505). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas* 13 (5).
- Denloye, A.; Makanjuola, A.; Teslim, K.; Alafa, A.; Kasali, A. y O. Eshilokun, 2010. “Toxicity of *Chenopodium ambrosioides* L. (Chenopodiaceae) Products from Nigeria against three storage insects” (pp. 379-384). *Journal of plant protection research* 50 (3).
- De Souza, W.; Cruz, I.; Petacci, F.; De Sousa, S.; Cola, J. y E. Serrao, 2009. Potential use of Astera- Potential use of Asteraceae extracts to control *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) and selectivity to their parasitoids *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) and *Telenomus remus* (Hymenoptera: Scelionidae) (pp. 384-388). *Industrial Crops and Products* 30.
- Díaz-Napal, N.; Buffa, M.; Nolli, C.; Defagó, T.; Valladares, R.; Carpinella, C. y S. Palacios, 2015. Screening of native plants from central Argentina against the leaf-cutting ant *Acromyrmex lundii* (Guérin) and its symbiotic fungus (pp. 275-280). *Industrial Crops and Products* 76.
- Di Iorio, R., 2004. Catálogo de insectos fitófagos de la Argentina y sus plantas asociadas. Meloidae (pp. 97-121). En: Cordo, H. A.; Logarzo, G.; Braun, K.; Di Iorio, O. (Directores), *Sociedad Entomológica Argentina*.
- Di Rienzo A.; Casanoves F.; Balzarini G.; Gonzalez L.; Tablada M. y W. Robledo, 2008. InfoStat, versión 2008, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Ghoneim, S., 2013. Enhancement of research interests in physiology and biochemistry of blister beetles (Coleoptera: Meloidae): a review (pp. 75-92). *International Research Journal of Biochemistry and Bioinformatics* 3(4).
- Ismail, E. H., 2018. “Toxicity, repellency and latent effects of some medicinal oils against *Tribolium confusum* and *T. castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae)” (pp.

1337-1347), *Journal of Entomology and Zoology Studies* 6(3).

- Jeyasankar, A.; Premalatha, S. y K. Elumali, 2014. “Antifeedant and insecticidal activities of selected plant extracts against *Epilachna* beetle, *Henosepilachna vigintioctopunctata* (Coleoptera: Coccinellidae)” (pp. 14-19). *Advances in Entomology* 2 (1).
- Kiran, S. y B. Prakash, 2015. “Toxicity and biochemical efficacy of chemically characterized *Rosmarinus officinalis* essential oil against *Sitophilus oryzae* and *Oryzaephilus surinamensis*” (pp. 817-823). *Industrial Crops and Products* 74.
- Köksal, E.; Bursal, E.; Gülçin, I.; Korkmaz, M.; Çağlayan, C.; Gören, C. y H. Alwasel, 2017. “Antioxidant activity and polyphenol content of Turkish thyme (*Thymus vulgaris*) monitored by liquid chromatography and tandem mass spectrometry” (pp. 514-525). *International Journal of Food Properties* 20 (3).
- Kordali, S.; Yildirim, E.; Yazici, G.; Emsen, B.; Kabaagac, G. y S. Ercisli, 2012. “Fumigant toxicity of essential oils of nine plant species from Asteraceae and Clusiaceae against *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera: Curculionidae)” (p. 11). *Egyptian Journal of Biological Pest Control* 22(1).
- Lajide, L.; Escoubas, P. y J. Mizutani, 1993. “Antifeedant activity of metabolites of *Aristolochia albida* against the tobacco cutworm, *Spodoptera litura*” (pp. 669-673). *Journal of agricultural and food chemistry* 41(4).
- Lopes Baldin, L. y M. Lara, 2002. “Atratividade e preferência alimentar de adultos de *Epicauta atomaria* (germ., 1821) (Col.: Meloidae) em maracujazeiros (*Passiflora* spp.), sob condições de laboratório” (pp. 68–71), *Revista Brasileira de Fruticultura* 24 (1).
- Murillo Arango, W. y F. Salazar, 2011. “Tendencias verdes en la agricultura para el manejo y control de plagas. Ciencias-Química” (pp. 63-92), *Revista Tumbaga* 6.
- Novo, J.; Viglianco, A. y M. Nassetta, 1997. Actividad repelente de diferentes extractos vegetales sobre *Tribolium castaneum* (Herbst) (pp. 31-36), *Agriscientia* 14.
- Novo, J.; Viglianco, A. y M. Nassetta, 1998. “Efecto antialimentario de extractos de cuatro plantas sobre *Anticarsia gemmatalis* Hub. (Lepidoptera: Noctuidae)” (pp. 525-530), *Boletín Sanidad Vegetal. Plagas* 24.
- Phillips, W.; Jiang, L.; Burkholder, E.; Phillips, K. y Q. Tran, 1993. “Behavioral res-

- ponses to food volatiles by two species of stored-product coleoptera, *Sitophilus oryzae* (Curculionidae) and *Tribolium castaneum* (Tenebrionidae)” (pp. 723-734). *Journal of Chemical Ecology* 19(4).
- Ringuelet, A. y Z. Viña, 2013. *Productos naturales vegetales*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP), 261 pp.
  - Rodrigues Netto, M. y J. Guilhem, 2000. “*Epicauta atomaria* Germ. (Coleoptera: Meloidae), primeiro registro de ocorrência em pomares de maracujá (*Passiflora edulis* Var. *flavicarpa*, Degener) na região oeste do estado de São Paulo” (pp. 269-270), *Arquivos do Instituto Biológico* 67 (2).
  - Röling, G. y E. Van de Fliert, 1998. “Introducing integrated pest management in rice in Indonesia: A pioneering attempt to facilitate large-scale change” (pp. 153-171). In: *Facilitating sustainable agriculture: Participatory learning and adaptive management in times of environmental uncertainty*. Cambridge University Press.
  - Rusin, M.; Gospodarek, J. y B. Binias, 2016. “Effect of aqueous extracts from tarragon (*Artemisia dracunculoides* L.) on feeding of selected crop pests” (pp. 143-146). *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering* 61 (4).
  - Santiago, V.; Bonifaz, E.; Alegre, A. y J. Iannaccone, 2014. Toxicidad de *Chenopodium ambrosioides* (Amaranthaceae) e Imidacloprid sobre *Cryptolaemus montrouzieri* (Coleoptera: Coccinellidae) (pp. 19-27), *Cátedra Villareal* 2(1), Lima, Perú. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.24039/cv20142124>
  - Su, F., 1991. “Toxicity and repellency of *Chenopodium* oil to four species of stored-product insects” (pp. 178–182) *Journal of Entomological Science* 26.
  - Tavares, J. y D. Vendramim, 2005. “Bioatividade da erva-de-santa-maria, *Chenopodium ambrosioides* L., sobre *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae)” (pp. 319-323). *Neotropical Entomology* 34 (2).
  - Viglianco, A.; Novo, R.; Craggnolini, C.; Nassetta, M. y A. Cavallo, 2008. “Antifeedant and repellent effects of extracts of three plants from Córdoba (Argentina) against *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera: Curculionidae)” (pp. 1-6), *BioAssay* 3.
  - Wagner, L.; Sequin, C.; Foti, N. y P. Campos-Soldini, 2021. “Insecticidal, fungicidal, phytotoxic activity and chemical composition of *Lavandula dentata* essential

oil”. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology* 35.

- Wagner, L. y M. P. Campos-Soldini, 2022. “Fumigant insecticidal activity of plant essential oils against pest blister beetle *Epicauta atomaria* (Germar) (Coleoptera: Meloidae)”. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 1-7.

**Cita:** Fernández E. N.; Sequín, C. J.; Campos-Soldini, M. P. y M. E. Safenraiter, 2023. “Control biológico de *Epicauta atomaria* (Coleoptera: Meloidae) a partir del uso de extractos vegetales etanólicos” (pp. 34-47), *@rchivos de Ciencia y Tecnología* Nº 3, FCyT-UADER, Oro Verde.