

Larvas urticantes (Lepidoptera) asociadas con cultivos hortícolas en Cerro Punta, Chiriquí, Panamá

Stinging larvae (Lepidoptera) associated with horticultural crops in Cerro Punta, Chiriquí, Panama

Rubén Collantes^{1, *}; Alonso Santos²; Javier Pittí¹; Randy Atencio³; Anovel Barba³; José Cardona⁴

1 Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá, Estación Experimental de Cerro Punta, Tierras Altas, Chiriquí, Panamá.

2 Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Ciudad Universitaria Dr. Octavio Méndez Pereira, Panamá.

3 Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá, Centro de Innovación Agropecuaria de Divisa, Herrera, Panamá.

4 Hospital Santo Tomas, Panamá.

*Autor correspondiente: rdcg31@hotmail.com (R. Collantes).

ID ORCID de los autores

R. Collantes:  <http://orcid.org/0000-0002-6094-5458>

A. Santos:  <http://orcid.org/0000-0001-9339-486X>

J. Pittí:  <http://orcid.org/0000-0003-0776-8795>

R. Atencio:  <http://orcid.org/0000-0002-8325-9573>

A. Barba:  <http://orcid.org/0000-0001-5182-1667>

J. Cardona:  <http://orcid.org/0000-0002-9197-5385>

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue identificar larvas urticantes de Lepidoptera encontradas en parcelas con cultivos hortícolas en Cerro Punta, Chiriquí, Panamá y confirmar los posibles síntomas causados por erucismo y lepidopterismo. Se realizaron 16 muestreos aleatorios durante 14 meses y medio, en parcelas con cultivos, vegetación alemana e infraestructuras. Se tomaron fotografías y se recolectaron muestras para su procesamiento en el laboratorio. Se consultó literatura especializada para la identificación. Se levantó una encuesta a 33 personas afectadas por erucismo o lepidopterismo. De acuerdo con los resultados, las larvas encontradas en los cultivos correspondieron a *Leucanella hosmera* (Schaus, 1941) (Saturniidae), *Halysidota tessellaris* (Smith, 1797) (Erebidae), *Acharia stimulea* (Clemens, 1860) (Limaconidae) y se encontró un espécimen adulto de *Megalopyge opercularis* (Smith, 1797) (Megalopygidae) en una pared. En vegetación silvestre, se encontraron larvas de *L. hosmera* y posiblemente *Automeris pallidior* Draudt, 1929 (Saturniidae), alimentándose de *Faramea occidentalis* (L.) A. Rich (Rubiaceae). La encuesta reflejó como síntomas frecuentes por erucismo o lepidopterismo ardor, dolor e inflamación en un 93,9%, requiriéndose atención médica en 18,18% de los casos. En conclusión, se identificaron cinco especies de larvas urticantes asociadas a cultivos hortícolas en Cerro Punta, las cuales representan un riesgo potencial para la salud.

Palabras clave: Erucismo; hortalizas; larvas urticantes; Lepidoptera; orugas.

ABSTRACT

The objective of this study was to identify Lepidoptera stinging larvae found in plots with horticultural crops in Cerro Punta, Chiriquí, Panama and to confirm the possible symptoms caused by erucism and lepidopterism. About 16 random samplings were carried out during 14 and a half months, in plots with crops, surrounding vegetation and infrastructure. Photographs were taken and samples were collected for processing in the laboratory. Specialized literature was consulted for identification. A survey of 33 people affected by erucism or lepidopterism was carried out. According to the results, the larvae found on the crops corresponded to *Leucanella hosmera* (Schaus, 1941) (Saturniidae), *Halysidota tessellaris* (Smith, 1797) (Erebidae), *Acharia stimulea* (Clemens, 1860) (Limaconidae) and an adult specimen of *Megalopyge opercularis* (Smith, 1797) (Megalopygidae) was also found on a wall. In wild vegetation, *L. hosmera* and possibly *Automeris pallidior* Draudt, 1929 (Saturniidae) larvae were found feeding on *Faramea occidentalis* (L.) A. Rich (Rubiaceae). The survey reflected burning, pain and inflammation as frequent symptoms due to erucism or lepidopterism in 93.9%, requiring medical attention in 18.18% of cases. In conclusion, five species of stinging larvae associated with horticultural crops were identified in Cerro Punta, which represent a potential health risk.

Keywords: Erucism; horticultural crops; caterpillars; Lepidoptera; stinging larvae.

Recibido: 16-02-2022.

Aceptado: 09-05-2022.



Esta obra está publicada bajo la licencia [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

INTRODUCCIÓN

Cerro Punta, perteneciente al Distrito de Tierras Altas, Provincia de Chiriquí, Panamá, posee condiciones agroclimáticas favorables para el desarrollo de cultivos como la papa, la cebolla y las hortalizas de hoja; predominando además el uso de plaguicidas de síntesis como la principal alternativa de manejo de plagas utilizada por los productores (Herrera et al., 2021).

Entre las plagas del Orden Lepidoptera, que suelen afectar los cultivos hortícolas en Cerro Punta, se tienen el gusano cortador *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1766) (Noctuidae) (Collantes, 2021), la polilla del repollo *Plutella xylostella* (L.) (Plutellidae) (Collantes & Pittí, 2021), las polillas de la papa *Phthorimaea operculella* (Zeller, 1873) y *Tecia solanivora* (Povolny, 1973) (Gelechiidae) (Pittí et al., 2020).

Ocasionalmente, se han encontrado en parcelas de hortalizas la presencia de larvas de Lepidoptera provistas de setas o espinas. Méndez y Chaniotis

(1984), indicaron que los accidentes por erucismo (contacto accidental con orugas provistas de pelos urticantes) y lepidopterismo (causado por Lepidoptera adultos), en Panamá son relativamente frecuentes; pero hay muy poca documentación formal sobre el tema. Por su parte, Santos-Murgas (2019), indicó que las espinas o setas que cubren los cuerpos de las larvas, están provistas de glándulas que producen toxinas cuyas sustancias químicas son obtenidas de las plantas sobre las que se alimentan (secuestro de metabolitos secundarios); pudiendo causar molestias en el lugar del contacto hasta, en casos más severos, ocasionar reacciones alérgicas intensas que requieren de atención médica.

Por lo expuesto, el objetivo del presente trabajo fue identificar las especies de larvas con setas o espinas encontradas en cultivos hortícolas en Cerro Punta, Chiriquí y confirmar los posibles síntomas ocasionados por erucismo o lepidopterismo.

MATERIAL Y MÉTODOS

El área de estudio correspondió a la Estación Experimental de Cerro Punta, Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (8°51'13" N 82°34'16" O, 1949 m s.n.m.). Esta investigación es de naturaleza descriptiva y exploratoria.

Desde el 25 de noviembre de 2020 hasta el 09 de febrero de 2022, se realizaron 16 muestreos aleatorios, en parcelas de cultivos hortícolas, vegetación aledaña e infraestructuras de la estación. Los especímenes encontrados fueron fotografiados y se recolectaron muestras mediante pinzas de acero inoxidable, depositándolos en recipientes. En algunos casos, se transportaron las larvas con follaje, para evitar el contacto directo.

En el Laboratorio, las larvas fueron procesadas, colocándolas en agua hirviendo por algunos minutos, para posteriormente ser depositadas con etanol al 70% en viales de vidrio con tapa rosca. Las etiquetas con información de colecta fueron confeccionadas con papel bond y escritas a mano con estilógrafo indeleble.

Para la identificación de los especímenes, se consultaron los trabajos de Maes (2007), Wolfe

(2015), Ríos-González et al. (2019), Santos-Murgas (2019), Smithsonian Tropical Research Institute (2022), Iowa State University (2022) y se contactó a dos especialistas.

Complementariamente, se realizó una encuesta al azar a 33 personas adultas, independientemente de la edad, género o actividad económica; siendo el único criterio de selección el haber sido afectadas por erucismo o lepidopterismo. Se les realizó una encuesta puntual, con preguntas sobre los posibles síntomas que experimentaron al ser afectadas por larvas urticantes: (i) ¿Sintió ardor o dolor en el lugar de la picadura?; (ii) ¿Tuvo inflamación en el área afectada?; (iii) ¿Desarrolló hipersensibilidad al contacto o al calor?; (iv) ¿La picadura le desencadenó en una reacción alérgica?; (v) ¿Sintió dolor en articulaciones y ganglios producto de la picadura?; (vi) ¿Tuvo fiebre?; (vii) ¿Experimentó dolor de cabeza?; (viii) ¿Requirió asistencia médica?; (ix) ¿Quedó con secuelas por la picadura?. Los datos fueron tabulados y analizados mediante el programa Microsoft Excel, para realizar un análisis estadístico descriptivo no paramétrico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados (Tablas 1 y 2, Figura 1), las larvas urticantes de Lepidoptera asociadas con hortalizas en Cerro Punta, correspondieron a *Leucanella hosmera* (Schaus, 1941) (Saturniidae), *Halysidota tessellaris* (Smith, 1797) (Erebidae) y *Acharia stimulea* (Clemens, 1860) (Limacodidae).

En una pared, se encontró un adulto de *Megalopyge opercularis* (Smith, 1797) (Megalopygidae). En la vegetación silvestre aledaña a cultivos, se encontró a *L. hosmera* y posiblemente a *Automeris pallidior* Draudt, 1929 (Saturniidae), alimentándose de *Faramea occidentalis* (L.) A. Rich (Rubiaceae).

Tabla 1
Lepidoptera urticantes encontradas en Cerro Punta

Familia	Especie	Estadio	Ubicación
Limacodidae	<i>A. stimulea</i>	Larva	St
Megalopygidae	<i>M. opercularis</i>	Adulto	P
Saturniidae	<i>L. hosmera</i>	Larva	Ac, Fo, Ls
Saturniidae	<i>A. pallidior?</i>	Larva	Fo
Erebiidae	<i>H. tessellaris</i>	Larva	Ac, Ap, Pv, Rg, Sr

Ac = *Allium cepa*; Ap = *Arachis pintoi*; Fo = *Faramea occidentalis*; Ls = *Lactuca sativa*; P = Pared; Pv = *Phaseolus vulgaris*; Rg = *Rubus glaucus*; Sr = *Salvia rosmarinus*; St = *Solanum tuberosum*.

Tabla 2
Número de especímenes de *Lepidoptera urticantes* por especie y por planta/ubicación encontrados en Cerro Punta

Ubicación	A. st.	M. op.	L. ho.	A. pa?	H. te.
Ac	0	0	1	0	1
Ap	0	0	0	0	2
Fo	0	0	29	2	0
Ls	0	0	1	0	0
P	0	1	0	0	0
Pv	0	0	0	0	1
Rg	0	0	0	0	2
Sr	0	0	0	0	1
St	1	0	0	0	0

A. pa? = *Automeris pallidior?*; A. st. = *Acharia stimulea*; Ac = *Allium cepa*; Ap = *Arachis pintoi*; Fo = *Faramea occidentalis*; H. te. = *Halysidota tessellaris*; L. ho. = *Leucanella hosmera*; Ls = *Lactuca sativa*; M. op. = *Megalopyge opercularis*; P = Pared; Pv = *Phaseolus vulgaris*; Rg = *Rubus glaucus*; Sr = *Salvia rosmarinus*; St = *Solanum tuberosum*.

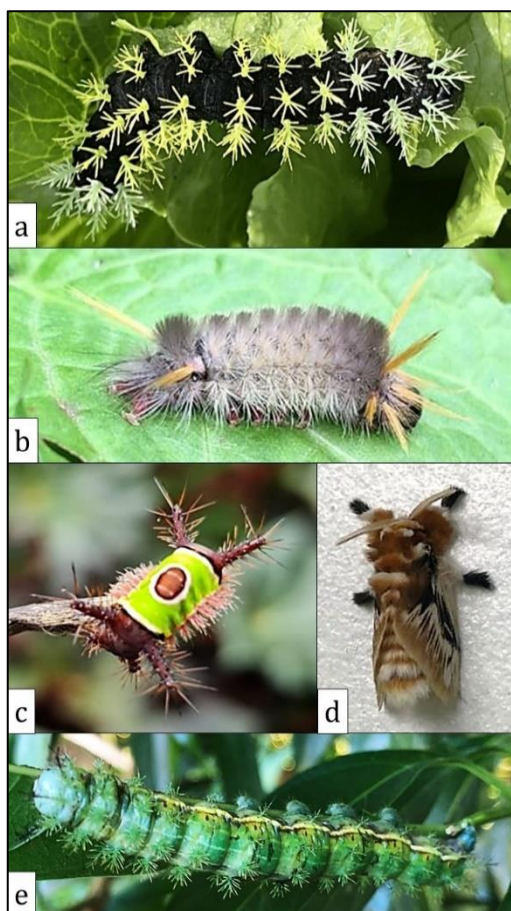


Figura 1. *Lepidoptera urticantes* encontrados en Cerro Punta: a) *L. hosmera* en lechuga; b) *H. tessellaris* cerca de *R. glaucus*; c) *A. stimulea* en parcela de papa; d) Adulto de *M. opercularis*; e) *A. pallidior?* en *F. occidentalis*.

De acuerdo con Santos-Murgas (2019), *A. stimulea* se alimenta principalmente de Musaceae y Heliconiaceae, estando estas últimas presentes en la vegetación silvestre de Cerro Punta. Esto explicaría el encuentro casual en un campo cultivado con papa. Por su parte, Heppner (1997), indicó que las larvas del género *Megalopyge* tienen una gran variedad de plantas hospedantes, que incluyen arbustos como la flor de hibisco o papo (*Hibiscus rosa-sinensis* L.), rosas (*Rosa* spp.) y durazneros (*Prunus* spp.), los cuales también se encuentran con frecuencia en Cerro Punta.

El haber encontrado varias larvas de *L. hosmera* y también dos larvas de *A. pallidior?* en *Faramea occidentalis*, sugiere que esta planta sea su hospedante principal. Bullaín et al. (2014), realizaron un tamizaje fitoquímico de extractos de *F. occidentalis*, encontrando la presencia de varias familias de metabolitos secundarios de interés biológico y farmacológico como alcaloides y coumarinas. En otras familias de *Lepidoptera* como *Papilionidae*, el secuestro de metabolitos secundarios como los alcaloides y terpenos, resultan en una defensa química eficaz contra posibles depredadores (Penco & Di Iorio, 2014; Santos-Murgas, 2019).

Si bien las larvas encontradas durante el estudio son vistosas, la identificación a nivel de especie resulta complicada, debido a que la mayoría del trabajo taxonómico desarrollado en insectos corresponde a los estadios adultos, en los que se suele emplear complementariamente caracteres internos como la genitalia. Ríos-González et al. (2019), en el Parque Internacional La Amistad, localidad próxima al área de estudio, reportaron a *L. hosmera* y cinco especies del género *Automeris*; de las cuales, al comparar con los trabajos de Wolfe (2015) y ArgentiNat (2022), los especímenes colectados se aproximan a la especie *A. pallidior*.

En los especímenes colectados de *H. tessellaris*, se observó variaciones en el color de las setas, entre gris claro y blanco. Bankar et al. (2021), señalaron que el color de los insectos responde a cambios en el clima y alimento, siendo esto último interesante al considera que este insecto fue encontrado en cinco especies de plantas. Lanuza-Garay (2018), reportó a *Acharia hyperoche* (Dognin, 1914) en la Provincia de Colón, pero la larva observada en Cerro Punta correspondió a *A. stimulea*, de acuerdo con lo presentado por Santos-Murgas (2019).

Durante el desarrollo del estudio, los autores pudieron confirmar para Tierras Altas, Chiriquí, la presencia de *M. opercularis* y *A. stimulea*; mientras que, para tierras bajas de Panamá, se recibieron reportes de *Megalopyge lanata* Stoll, 1780 asociada a aguacate y mango de traspatio en las provincias de Panamá, Veraguas, Herrera, Los Santos, Coclé, Colón, Bocas del Toro y Chiriquí, del género *Phobetron* (Limacodidae) en Panamá y Chiriquí y del género *Acharia* en Panamá Oeste, Panamá y Chiriquí (Figura 2).

Según Parmesan et al. (1999), el incremento de la temperatura como consecuencia del cambio climático es responsable de la expansión de varias especies de insectos como los *Lepidoptera*, hacia mayores altitudes y hacia los polos, además de ocurrir posibles cambios en la fenología estacional.

Respecto a los síntomas presentados por las personas afectadas por erucismo o lepidopterismo (Figura 3), la encuesta reflejó que ardor, dolor e inflamación fueron los más frecuentes en un 93,9%, seguidos por hipersensibilidad en un 51,5%, alergia en un 45,5%, dolor en articulaciones, ganglios y fiebre en un 33,3%, dolor de cabeza en un 18,2%; requiriéndose atención médica en 18,2% de los casos y en un 6,1% los afectados quedaron con secuelas. Estos síntomas concuerdan con lo descrito por Heppner (1997), Diario La Provincia SJ (2014) y Santos-Murgas (2019).

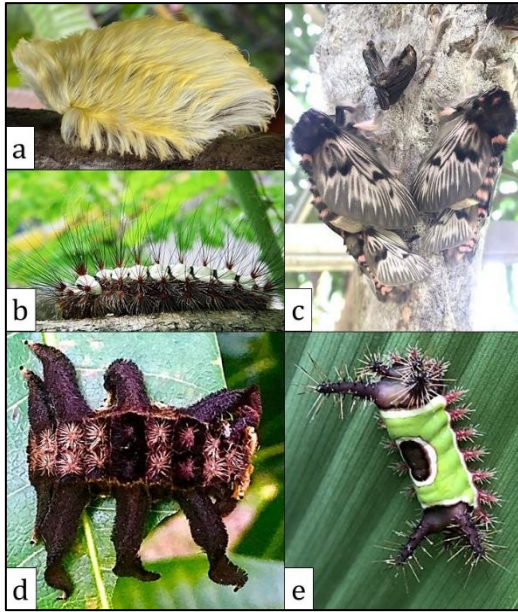


Figura 2. Lepidoptera urticantes en otras partes de Panamá: a) Larva de *M. opercularis*, Volcán; b) Larva de *M. lanata*, Panamá (Foto: R. Hernández); c) Adultos de *M. lanata*, Los Santos (Foto: B. Batista); d) Larva de *P. hipparchia* en mango, Panamá; e) Larva de *A. stimulea* en *Canna* sp., Bugaba, Chiriquí.

Desde el punto de vista fisiopatológico, la lesión se caracteriza por dermatitis papular y eczema de contacto, entre otras reacciones que aparecen dentro de las primeras horas del contacto y pueden durar varios días posterior a este; similar a lo reportado en España por Vega et al. (2011) y Sánchez-Pérez et al. (2019), para la oruga procesionaria *Thaumetopoea pityocampa* (Denis & Schiffmüller, 1775) (Thaumetopoeidae). En pacientes con sensibilización previa o cruzada, generalmente aparece urticaria de contacto la cual puede presentar angioedema asociado hasta en el 50% de los casos. En otras latitudes se ha descrito la aparición de síntomas respiratorios y algunos casos de erucismo hemorrágico (Peña-Vásquez et al., 2016); sin embargo, estos no han sido descritos en Panamá y pueden depender de la especie. Como se describió previamente, solo un 18,2% de los encuestados acudió al médico, prefiriendo tratar el accidente con medidas tradicionales. Como posibles métodos para aliviar la molestia por la picadura, el 6,1% de los encuestados mencionó la aplicación de etanol en el área afectada, mientras que el 18,2% optaron por aplastar la larva y colocarla sobre la picadura. Esto último concuerda

con Costa Neto & Pacheco (2005), que indicaron que al abrir las orugas vivas y colocarlas como un emplastro sobre la picadura, alivia el dolor y otras complicaciones. Si bien esto último resulta interesante y confirma las prácticas tradicionales empleadas por personas en campo, se requiere una validación formal y objetiva, mediante estudios científicos en mayor detalle y por especie.

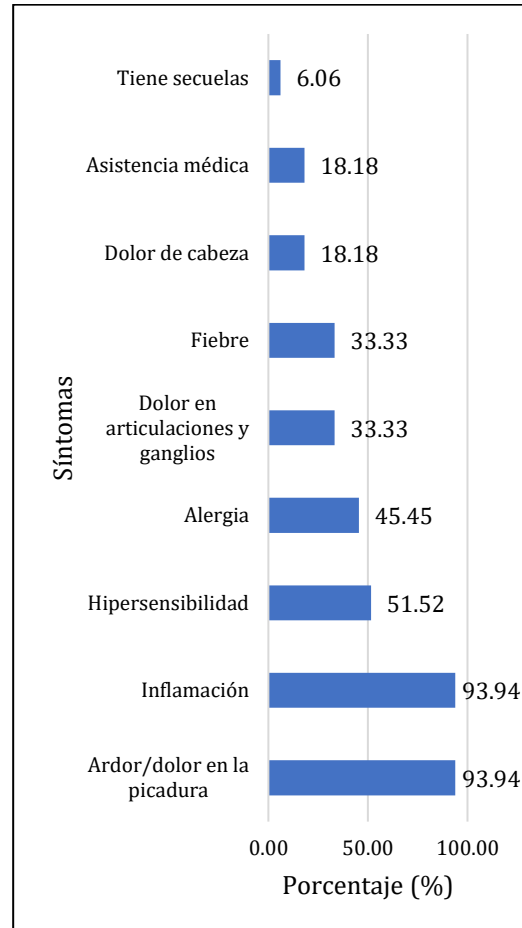


Figura 3. Síntomas por erucismo o lepidopterismo presentados por los encuestados.

Esto además supondría que, la hemolinfa de las larvas urticantes contendría compuestos químicos que neutralizan la posible acción del veneno, permitiéndoles de este modo poder secuestrar los alcaloides de manera segura sin perecer, concordando además con lo mencionado por Vivanco et al. (2005). Sin embargo, tanto la aplicación de etanol como de emplastos no son medidas terapéuticas validadas y pueden agravar la reacción inflamatoria en la zona de exposición. Generalmente el uso de antihistamínicos orales y cremas de esteroides son efectivas para el tratamiento, rara vez requiriendo medidas adicionales. Por su parte, Herrera-Chaumont et al. (2016), realizaron un estudio sobre el conocimiento y prácticas relacionadas con lepidopterismo en una localidad al noreste de Venezuela, encontrando que la educación y ocupación tienen una influencia significativa en dichas prácticas, reflejando una buena noción por parte de las personas, pero se requiere mejorar.

La evidencia actual indica que las larvas de Lepidoptera poseen mecanismos de defensa, como pelos irritantes, espinas, venenos y toxinas que pueden causar enfermedades a los humanos, ya sea por contacto directo o por diseminación aérea de sustancias u organelos de defensa.

Respecto a casos por envenenamiento ocasionados por animales, en el Hospital Regional Dr. Rafael Hernández de la Provincia de Chiriquí, los casos atendidos corresponden a accidentes por ofidios y por abejas, pero en muy baja incidencia durante más de 20 años (H. R. Caballero, comunicación personal, 08 de febrero de 2022).

Seldeslachts et al. (2020), citan el envenenamiento ocasionado por orugas, como una amenaza para el siglo XXI, dado que los médicos se limitan mayormente a tratar los síntomas, pero muy poco se ha estudiado sobre posibles antídotos para neutralizar los efectos de compuestos bioactivos de dicho veneno en el organismo. Esto supone un campo de investigación prometedor. Sánchez et al. (2019), indicaron que orugas de *M. lanata* y *Podalia orsilochus* (Megalopygidae), son agentes causales comunes de envenenamiento en trabajadores agrícolas en Argentina; encontrando en su veneno proteínas relacionadas con su toxicidad como serin peptidasas, serpinas and lectinas.

Polar et al. (2011), comentaron sobre los encuentros dolorosos con larvas de *M. lanata* y su posible impacto negativo en el turismo de Trinidad y Tobago. Cerro Punta, además de ser un área agrícola, es también un destino turístico, por lo que conocer los posibles riesgos para la salud que

representa la presencia de estos insectos venenosos y saber cómo manejarlos, resulta de interés. Al respecto, Polar et al. (2011), señalaron como medidas de manejo acordonar los árboles de almendro tropical con dichas larvas, aplicar productos a base de *Bacillus thuringiensis* var. Kurstaki y Alfa-cipermetrina, siendo esto último el tratamiento más eficaz, pero puede comprometer a los enemigos naturales en el ecosistema.

Si bien durante el estudio no se encontró presencia de parasitoides, Ábrego & Santos-Murgas (2019), reportaron en Gamboa, Colón a *Cotesia congregata* (Say, 1836) (Hymenoptera: Braconidae) y *Lespesia archippivora* (Riley, 1871) (Diptera: Tachinidae), en larvas de *Halysidota tessellaris*, que corresponde a una de las especies encontradas en Cerro Punta.

Las posibles reacciones que determinados insectos pueden ocasionar en las personas dependerán de la susceptibilidad y exposición previa, por lo que se recomienda tomar precauciones para evitar posibles contactos directos con estas larvas y no dudar en buscar asistencia médica de manera oportuna, si se requiere. Todo lo señalado previamente demuestra la necesidad de estudios que integren la ecología y distribución, los ciclos de vida y epidemiología de las especies de Lepidoptera involucradas; además de las actividades humanas relacionadas, los mecanismos fisiopatológicos, patrones clínicos específicos y el establecimiento de protocolos de vigilancia y manejo de accidentes por lepidopterismo o erucismo (Hossler, 2010a, b; Gómez, 2014; Sandí-Villalobos et al., 2015; Martínez et al., 2019).

CONCLUSIONES

Como conclusión del presente estudio, se tienen al menos cinco especies de Lepidoptera urticantes asociadas con cultivos hortícolas en Cerro Punta, Chiriquí, Panamá; las cuales representan un riesgo potencial para la salud de las personas.

El levantamiento de la encuesta confirmó la presencia de varias especies de Limacodidae y Megalopygidae en diferentes áreas del país. Los síntomas por erucismo o lepidopterismo, confirman lo señalado por otros autores, siendo los más comunes ardor, dolor e inflamación.

Se requiere más investigación sobre la materia, al ser organismos abundantes en el Neotrópico y cuya interacción con las personas es relativamente frecuente, tanto en ambientes agrícolas como urbanos y periurbanos; lo cual puede afectar sectores como la agricultura y el turismo.

Se recomienda reforzar las medidas de prevención, como el uso de guantes al realizar labores como la cosecha, evitar contacto directo con las orugas y ante alguna complicación, acudir al médico.

AGRADECIMIENTOS

A los compañeros del Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá, Estación Experimental de Cerro Punta, en especial al Técnico Jorge Muñoz y a Rodolfo Castillo, por su apoyo en la colecta de larvas en campo. A todas las personas que colaboraron con su tiempo y atención durante el levantamiento de la encuesta. Al Dr. Edwin Domínguez (Universidad de Panamá) y a la Dra. Annette Aiello (STRI), por atender las consultas

realizadas sobre Lepidoptera. Al Dr. Héctor Roberto Caballero (Hospital Regional Dr. Rafael Hernández), por la información compartida. A la Licenciada Brenda Batista y al Sensei Ramsés Hernández, por las fotografías facilitadas para complementar el desarrollo de este estudio. Al Licenciado Alex Espinoza (Universidad de Panamá), por identificar la planta hospedante de Saturniidae como *Faramea occidentalis*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ábrego, J. C., & Santos-Murgas, A. (2019). Ocurrencia de multiparasitismo sobre la larva de *Halysidota tessellaris* (Lepidoptera: Erebididae) en Panamá. *Tecnociencia*, 21(2), 5-11.
- Argentinat. (2022). *Automeris pallidior*. Disponible en: <https://www.argentinat.org/taxa/293795-Automeris-pallidior>
- Bankar, T., Dar, M., & Pandit, R. (2021). Diversity of Pigments in Insects, Their Synthesis and Economic Value for Various Industries. *Research in Ecology*, 3(2), 10-17.
- Bullain, M., Torres, E., & Hermosilla, R. (2014). Tamizaje fitoquímico de los extractos de *Faramea occidentalis* (L.) A. Rich. (nabaco). *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 19(4), 421-432.
- Collantes, R. (2021). *Gusano cortador (Agrotis ipsilon) que afecta los cultivos de hortalizas en Cerro Punta, Chiriquí, Panamá*. Folleto No. 1, Proyecto de Investigación e Innovación en el Manejo del Cultivo de Cebolla en Tierras Altas, Chiriquí. Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá, Estación Experimental de Cerro Punta, Chiriquí Panamá.
- Collantes, R., & Pittí, J. (2021). *La polilla del repollo Plutella xylostella (Lepidoptera: Plutellidae) que afecta los cultivos de crucíferas en Tierras Altas, Chiriquí*. Folleto No. 2, Proyecto de Alternativas Tecnológicas y Estrategias de Biocontrol aplicadas a los Sistemas Productivos Hortícolas de Tierras Altas. Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá, Estación Experimental de Cerro Punta, Chiriquí Panamá.
- Costa Neto, E. M., & PACHECO, J. M. (2005). Utilização medicinal de insetos no povoado de Pedra Branca, Santa Teresina, Bahia, Brasil. *Biotemas*, 18(1): 113-133.
- Diario La Provincia SJ. (2014). "Megalopyge lanata", la oruga venenosa que llegó a la Argentina. Disponible en: <https://www.diariolaprovinciasj.com/elpais/2014/5/9/megalopyge-lanata-oruga-venenosa-lleg-argentina-12917.html>
- Gómez, J. (2014). Lepidopterismo y erucismo en Colombia. *Revista Biosalud*, 13(2), 59-83.
- Hepner, J. B. (1997). *Urticating Caterpillars in Florida: 3. Puss Caterpillar and Flannel Moths (Lepidoptera: Megalopygidae)*. Entomology Circular No. 381. Florida Department of Agriculture & Consumer Services, Division of Plant Industry.
- Herrera, R., Collantes, R., Caballero, M., & Pittí, J. (2021). Caracterización de fincas hortícolas en Cerro Punta, Chiriquí, Panamá. *Revista De Investigaciones Altoandinas*, 23(4), 200-209.
- Herrera-Chaumont, C., Sojo-Milano, M., & Pérez-Ybarra, L. (2016). Conocimientos y prácticas sobre lepidopterismo por *Hylesia metabus* (Cramer, 1775) (Lepidoptera: Saturniidae) en la Parroquia de Yaguaraparo, Estado Sucre, noreste de Venezuela. *Revista Biomédica*, 27(1), 11-23.
- Hossler E. W. (2010a). Caterpillars and moths: Part I. Dermatologic manifestations of encounters with Lepidoptera. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 62(1), 1-10.
- Hossler E. W. (2010b). Caterpillars and moths: Part II. Dermatologic manifestations of encounters with Lepidoptera. *J. of the American Academy of Dermatology*, 62(1), 13-28.
- Iowa State University. (2022). *Bugguide*. Disponible en: <https://bugguide.net/node/view/15740>
- Lanuz-Garay, A. (2018). *Guía pictórica de orugas del Sendero El Trogón*. Universidad de Panamá. Disponible en: https://fieldguides.fieldmuseum.org/sites/default/files/rapid-color-guides-pdfs/926-panama_orugas_del_sendero_trogon.pdf
- Maes, J. M. (2007). *Identificación y clasificación de insectos en la Reserva Natural Datanli - El Diablo*. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales. León, Nicaragua. <http://www.bionica.info/biblioteca/InsectosDatanli2007.pdf>
- Martínez, M., Peichoto, M., Piriz, M., Zapata, A., & Salomón, O. (2019). Erucismo, etiología, epidemiología y aspectos clínicos en San Ignacio, Misiones, Argentina. *Revista Venezolana de Salud Pública*, 7(2), 25-34.
- Méndez, E., & Chaniotis, B. (1984). Consideraciones sobre la problemática de los Lepidopteros urticantes y venenosos en Panamá. *Revista Médica de Panamá*, 9(3), 230-235.
- Parmesan, C., Ryrholm, N., Stefanescu, C., Hill, J.K., Thomas, C.D., Descimon, H., Huntley, B., Kaila, L., Kullberg, J., Tammaru, T., Tennent, W.J., Thomas, J.A., & Warren, M. (1999). Poleward shifts in geographical ranges of butterfly species associated with regional warming. *Nature*, 399(6736), 579-583.
- Penco, F. C., & Di Iorio, O. (2014). Parte VII: Papilionidae. En F. C. Penco (Ed.), *Lepidoptera Argentina*, 88 p.
- Peña-Vásquez, W., Vásquez-Paz, H., Vásquez-Becerra, R., Chiappe-González, A., Ñavincopa-Flores, M., & Ticona-Chávez, E. (2016). Niña con erucismo hemorrágico por *Lonomia* spp.: Reporte de un caso. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 33(4), 819-823.
- Pittí, M., Collantes, R., & Delgado, L. C. (2020). Control Biológico de *Phthorimaea operculella* (Zeller, 1873) y *Tecia solanivora* (Povolny, 1973) (Lepidoptera: Gelechiidae) mediante *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki* en papa almacenada en Cerro Punta, Chiriquí, Panamá. *Aporte Santiaguino*, 13(2), 107-117.
- Polar, P., Cock, M., & Seales, T. (2011). Painful Encounters with Caterpillars of *Megalopyge lanata* (Stoll), (Lepidoptera: Megalopygidae) in Tobago, Trinidad and Tobago, West Indies. *Living World, Journal of the Trinidad and Tobago Field Naturalists' Club*, 2011, 1-5.
- Ríos-González, T., Saldaña, Y., Vargas, G., & Bernal-Vega, J. (2019). Sphingidae y Saturniidae (Insecta: Lepidoptera) de la Reserva Forestal Fortuna y el Parque Internacional La Amistad, Panamá. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 90, e902837.
- Sánchez, M., Sciani, J., Quintana, M., Martínez, M., Tavares, F., Gritti, M., Fan, H., Teibler, G., & Peichoto, M. (2019). Understanding toxicological implications of accidents with caterpillars *Megalopyge lanata* and *Podalia orsilochus* (Lepidoptera: Megalopygidae). *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology*, 216, 110-119.
- Sánchez-Pérez, S., Torres-Sánchez, C., & Alonso-Usero, V. (2019). Telltale Hairs. *Actas Dermo-Sifiliográficas*, 110(3), 241-242.
- Sandí-Villalobos, C., Jaikel-Viquez, D., & Riggioni-Cordero, O. (2015). Análisis de las reacciones de hipersensibilidad tipo I a los lepidópteros nocturnos en una población alérgica costarricense. *Revista Alergia México*, 62(3), 189-195.
- Santos-Murgas, A. (2019). Lepidoptera, En O. López & M. Mainieri (Eds.), *Importancia Médica de la Flora y Fauna Panameña* (pp. 162-179). Primera Edición, SENACYT, Impresiones Carpal.
- Seldeslachts, A., Peigneur, S., & Tytgat, J. (2020). Caterpillar Venom: A Health Hazard of the 21st Century. *Biomedicines*, 8(6), 143.
- Smithsonian Tropical Research Institute. (2022). *STRI Symbiota Portal*. <https://panamabiota.org/stri/index.php>
- Vega, J., Vega, J. M., & Moneo, I. (2011). Manifestaciones cutáneas originadas por la oruga procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*). *Actas Dermo-Sifiliográficas*, 102(9), 658-667.
- Vivanco, J., Cosio, E., Loyola-Vargas, V., & Flores, H. (2005). Mecanismos químicos de defensa en las plantas. *Investigación y Ciencia, febrero*, 2005, 68-75.
- Wolfe, K. (2015). The Kirby Wolfe Saturniidae Collection. <http://www.silkmoths.bizland.com/kirbywolfe.htm>