Academia Mexicana de Entomología Aplicada

26 - 28 de agosto de 2026

VII CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGÍA APLICADA

MEMORIA

Editores:

Oscar Morales Galván
Carlos Patricio Illescas Riquelme
Ma. Teresa Santillán Galicia
Samuel Pineda Guillermo
Juan Manuel Chavarrieta Yáñez

MESA DIRECTIVA DE LA ACADEMIA MEXICANA DE ENTOMOLOGÍA APLICADA

Dr. Óscar Morales Galván. **Presidente**

Dr. Néstor Bautista Martínez. **Vicepresidente**

Dr. Carlos Patricio Illescas Riquelme. **Secretario**

Dra. Ma. Teresa Santillán Galicia. **Tesorera**

Dr. Samuel Pineda Guillermo. **Vocal**

COMITÉ ORGANIZADOR NACIONAL

Dr. Óscar Morales Galván

Dr. Carlos Patricio Illescas Riquelme

Dra. Ma. Teresa Santillán Galicia

Dr. Samuel Pineda Guillermo

M.C. Alondra Estudillo Gregorio

COMITÉ ORGANIZADOR LOCAL

Dra. Viridiana Aydeé León Hernández.

Rectora de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Dr. Porfirio Juárez López

Encargado de Despacho de la Facultad de Ciencias Agropecuarias

Dr. Víctor López Martínez

Presidente del Comité Organizador Local

Dr. Iran Alia Tejacal

Vocal

Dr. Nelson Avonce Vergara

Vocal

Dr. Porfirio Juárez López

Vocal

“Memorias de resúmenes del VII Congreso Nacional de Entomología Aplicada”

D.R. (C) Academia Mexicana de Entomología Aplicada, A.C.

Memorias de resúmenes del VII Congreso Nacional de Entomología Aplicada D.R. (C) Academia Mexicana de Entomología Aplicada, A.C. responsables de la publicación: Dr. Óscar Morales Galván, Dr. Carlos Patricio Illescas Riquelme, Dra. Ma. Teresa Santillán Galicia, Dr. Samuel Pineda Guillermo y MC Juan Manuel Chavarrieta Yáñez. Diseño de portada: Dr. Carlos Patricio Illescas Riquelme El contenido y puntos de vista expresados en los trabajos de la presente Memoria de resúmenes, son responsabilidad exclusiva de los autores y no representan el criterio de la Academia Mexicana de Entomología Aplicada A.C.

PRÓLOGO

La Academia Mexicana de Entomología Aplicada A. C. *es muy joven*. Debido al interés de varios investigadores de reconocido prestigio, en el ámbito de la Entomología Aplicada, en México y en el extranjero, esta Academia, conocida como AMEA, se formó en 2016. El lema de la AMEA es *Difundiendo el conocimiento entomológico en beneficio de la sociedad*. En este 2026, la AMEA tiene el honor de celebrar su VII Congreso Nacional de Entomología Aplicada, un evento en el que se dan cita estudiantes de licenciatura y posgrado, así como técnicos de diferentes instituciones de México, Centro y Sudamérica, para divulgar y compartir sus investigaciones relacionadas con los insectos y ácaros plaga, así como de otros artrópodos. Asimismo, las ediciones anteriores de los congresos realizados por la AMEA han reunido la participación de productores, representantes empresariales y funcionarios vinculados con los sectores agrícola, sanitario y ambiental, quienes muestran interés en conocer los avances más recientes en las distintas áreas de la Entomología Aplicada. Estos conocimientos pueden constituir una herramienta útil para la formulación de políticas públicas, así como para el desarrollo y la implementación de estrategias orientadas al manejo y control de diversas especies de artrópodos consideradas plaga.

La Mesa Directiva de la AMEA aceptó, acertadamente, la solicitud por parte de las autoridades de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos para que el VII Congreso Nacional de Entomología Aplicada se realizara en las instalaciones de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de esta institución, del 26 al 28 de agosto de 2026, en Cuernavaca, Morelos, la ciudad conocida como la *eterna primavera*. Este evento reunió a 180 asistentes, entre investigadores, ponentes, conferencistas, representantes de empresas y público interesado en las distintas áreas de la Entomología. En total, se expusieron 146 trabajos de investigación y divulgación, de los cuales 98 correspondieron a presentaciones orales y 48 a trabajos en modalidad de cartel. Las contribuciones abordaron diversos campos temáticos, entre ellos acarología, atrayentes de plagas, biología y comportamiento, control biológico, control integrado, ecología y biodiversidad, entomología agrícola y forestal, entomología médica, veterinaria y forense, genética de artrópodos, insecticidas de origen vegetal, polinizadores y semioquímicos. En este VII Congreso Nacional de Entomología Aplicada se desarrollaron dos simposios, *Uso de drones aplicados para la protección de cultivos* y *Semioquímicos*, y un curso precongreso, *Bioensayo como herramienta para la evaluación de plaguicidas*. También se abordaron problemas entomológicos de interés nacional y mundial a través de tres conferencias magistrales: i). *Los retos para la segunda erradicación de la miasis transfronteriza causada por el gusano barrenador del ganado*, Cochliomyia hominivorax *Coquerel*, *en México*, 2) *El mosquito, el animal más peligroso del*

mundo también es modelo de estudio para la biotecnología, y 3) *Efecto del cambio climático en la distribución de plagas agrícolas*.

El mejor de los deseos de los Comités Organizadores Nacional y Local es que hayan disfrutado del VII Congreso Nacional de Entomología Aplicada, de que hayan enriquecido sus conocimientos, de que hayan logrado vincularse con sus pares investigadores, de haber disfrutado de la cordialidad de las personas de la bella ciudad de Cuernavaca, de haber probado un poco de gastronomía y conocer, también un poco, de sus tradiciones.

¡Bienvenidos Cuernavaca!

Que tengan gran éxito en este VII Congreso Nacional de Entomología Aplicada

Los Comités organizadores

ÍNDICE

BIOLOGÍA Y COMPORTAMIENTO

Una técnica de contratinción fluorescente para diferenciar microplásticos y quitina en insectos 2

Identificación de hongos y bacterias cultivables asociados a la cutícula de larvas de *Phyllophaga* spp. (Harris) (Coleoptera: Scarabaeidae) 5

Determinación de instares larvales de *Eucalantica nestori* (Ruiz y Sohn) (Lepidoptera: Yponomeutidae) mediante la utilización de la regla DYAR 8

Fenología de Braconidae e Ichneumonidae (Hymenoptera) asociados con cultivos de cereales en dos sitios contrastantes de México 14

Supervivencia de adultos de la palomilla europea del pimiento, *Duponchelia fovealis* Zeller (Lepidoptera: Crambidae), bajo condiciones de laboratorio 17

Nuevo registro del comportamiento alimenticio de *Brachypnoea* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae: Eumolpinae) sobre frutos de aguacate Hass (*Persea americana* MILL.) en Veracruz, México 20

Influencia de los factores bióticos y abióticos en el ciclo biológico de *Battus philenor* (Linnaeus,1771) dentro del campus norte UAEM 23

Parámetros biológicos de *Chrysoperla exotera* (Navás, 1914) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentadas previamente con larvas de *Hermetia illucens* (Linnaeus, 1758) (Diptera: Stratiomydae) 26

ACAROLOGÍA

Control de *Polyphagotarsonemus latus* Banks (Trombidiformes: Tarsonemidae) mediante el uso de ácaros depredadores y hongos entomopatógenos 30

Susceptibilidad específica de la etapa de desarrollo de *Tetranychus urticae* y *Tetranychus merganser* a *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* y sus efectos en los rasgos reproductivos 33

Análisis espacio-temporal y manejo de ojo de codorniz (*Aceria cactorum* Acari: Eriophydae) en nopal tunero en México 36

Fluctuación poblacional de *Oligonychus ilicis* (Mcgregor, 1917) (Acari: Tetranychidae) durante el periodo otoño-primavera en un huerto de arándano (*Vaccinium corymbosum* var. Madeira) en Salvador Escalante, Michoacán 40

Respuesta poblacional de *Aculups lycopersici* (Massee) a la actividad endofítica de *Metarhizium bruneeum* Petch en jitomate silvestre y cultivado (*Solanum lycopersicum* L.) 43

Reproducción de *Cosmoglyphus* sp. (Acari: Astigmatina) como estrategia para la cría de ácaros edáficos depredadores 46

ENTOMOLOGÍA MEDICA, VETERINARIA Y FORENSE

Evolución filoclimática del complejo de especies crípticas *Triatoma pallidipennis* Stål (Hemiptera: Reduviidae): una aproximación para entender la diversificación ecológica de vectores de chagas 50

Diferenciación climática tardía en el complejo de vectores de chagas *Triatoma pallidipennis* Stål (Hemiptera: Reduviidae): un patrón mixto de conservadurismo y divergencia de nicho 53

Comparación de los efectos patológicos inducidos por *Enterobacter* sp. KQ-SA4 y *Staphylococcus shinii* en hembras repletas de *Rhipicephalus microplus* (Canestrini, 1888) (Acari: Ixodidae) 56

Caracterización clínica y epidemiológica de la miasis por *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel) (Diptera: Calliphoridae) en perros y gatos atendidos en un hospital veterinario de Mérida, Yucatán, México..... 59

Insectos sinantrópicos como reservorios de *Serratia marcescens*: caracterización fenotípica de una asociación poco explorada y de relevancia para la salud pública 62

Desarrollo y estandarización de un modelo experimental de lesión controlada en hembras repletas de *Rhipicephalus microplus* (Canestrini, 1888) (Acari: Ixodidae) 65

Efecto del grado de infección en la sarna del conejo sobre la hematofagia ligada al sexo del ácaro *Psoroptes cuniculi* (Delafond) (Sarcoptiforme: Psoroptidae)..... 68

Dinámica temporal del dengue y acciones comunitarias de saneamiento en Zacatepec, Morelos..... 71

Evaluación de los aceites esenciales de canela (*Cinnamomum verum*) y ricino (*Ricinus communis*) y combinación de sus compuestos como larvicidas de mosquitos de importancia médica (Culicidae) 74

Actividad larvicida de extractos de *Hippocratea excelsa* Contra larvas de *Aedes aegypti* (Linnaeus) (Diptera: Culicidae) 77

Diversidad de triatominos (Hemiptera: Reduviidae) e infección natural por *Trypanosoma* spp. en Guerrero, México 80

Patrones de sucesión de entomotofauna cadavérica en Texcoco, Estado de México 86

BIOPESTICIDAS BOTÁNICOS

Actividad biológica del extracto de ajo en *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) 90

Actividad biológica de extractos vegetales sobre *Trialeurodes vaporariorum* Westwood (Hemiptera: Aleyrodidae) 93

Actividad repelente de extractos vegetales en *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) 96

Uso de polvos de plantas comestibles para el control etológico de *Plodia interpunctella* en productos de granos de amaranto 99

Evaluación de extractos de *Acmella radicans* (R.K. Jansen) (Asterales: Asteraceae) frente a la garrapata *Rhipicephalus microplus* (Canestrini) (Acarina: Ixodidae) de ganado bovino 102

Obtención de un repelente de mosquitos a base de extracto vegetal 105

Evaluación del efecto de un biorracional a base de *Salvia rosmarinus* Spenn. (Lamiaceae) en la incidencia de *Stomoxys calcitrans* (Linnaeus) (Diptera: Muscidae) en terneras 108

Evaluación semicampo de larvicidas de origen natural para el control de mosquitos 111

Actividad larvicida *in vitro* de un extracto comercial de epazote sobre larvas infectantes de *Haemonchus contortus* (Rudolphi, 1803) (Strongylida: Trichostrongylidae) 114

Jugos fermentados de berries como atrayentes de *Drosophila suzukii* Matsumura (Diptera: Drosophilidae) en Hueyapan, Morelos.....117

Efectos secundarios de los extractos de higuerilla, diatomea y caolín en adultos de *Chrysoperla exotera* (Navás) (Neuroptera: Chrysopidae) 120

ECOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD

Identificación morfológica de *Dactylopius opuntiae* (Cockerell) (Hemiptera: Dactylopiidae) en cultivos de nopal en San Martín de las Pirámides Estado de México 124

Hemípteros en parcelas de frijol de temporal en Zacatecas, Zac..... 127

Distribución geográfica y diversidad de trips (Thysanoptera) en arándano desde un enfoque morfológico y molecular en México 130

Diversidad de trips (Thysanoptera: Thripidae) en limón mexicano en la región cañada de Oaxaca 133

Caracterización de la diversidad microbiana de *Anthonomus eugenii* (Cano) 136

Estudio preliminar de las catarinitas (Coleoptera: Coccinellidae) del Estado de Querétaro, México..... 139

Fluctuación poblacional de *Strepsicrates* sp. en guayaba en Taretan, Michoacán 143

Modelación de la distribución potencial de *Scyphophorus acupunctatus* en escenarios de cambio climático y su impacto en zonas agaveras de México 146

Análisis de nicho ecológico de *Hypothenemus hampei* Ferrari (Coleoptera: Curculionidae) en regiones cafetaleras de México mediante nichea bajo escenarios climáticos futuros..... 149

Respuesta de la incidencia de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) y su efecto en la fauna benéfica 152

Diversidad de trips asociados a cítricos en el estado de Yucatán, México..... 155

Densidad de población de *Frankliniella occidentalis* Pergande (Thysanoptera: Thripidae) en tres variedades de chile habanero en Veracruz 159

Diversidad de lepidópteros diurnos del área natural protegida cerro de la Tortuga, Zacatepec, Morelos, México..... 162

Respuesta poblacional de *Galleria mellonella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Pyralidae) a dietas con polímeros sintéticos 165

Distribución potencial de *Dalbulus maidis* (Delong Y Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae) y su aplicación en la vigilancia fitosanitaria del maíz en México.... 168

Cerambícidos (Coleoptera: Cerambycidae) presentes en el sur de Tamaulipas. 171

Zonas de idoneidad climática para hormigas reportadas como exóticas en México 174

ENTOMOLOGÍA AGRÍCOLA

Relación entre el tamaño del fruto de aguacate y el número de larvas de la mosca lanza, *Neosilba batesi* (Curran) (Diptera: Lonchaeidae)..... 178

Relación entre la abundancia de trips (Thysanoptera: Thripidae) Y el daño en frutos de *Persea americana* MILL. cv. Hass en Veracruz, México..... 181

Primer registro de *Megalostomis dimidiata* (Lacordaire) (Coleoptera: Chrysomelidae) en limón persa (*Citrus latifolia* Tan.) en el sur de Morelos..... 184

Microlepidópteros de importancia agrícola en aguacate 187

Presencia y caracterización del daño de *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Depressariidae) en frutos de aguacate 'Hass' (*Persea americana* Mill.) en huertas comerciales del centro de Veracruz, México 190

Identificación de insectos plaga y su ciclo de vida asociados al cultivo de pitahaya *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose Cactaceae en el Estado de Guanajuato 193

Identificación de la entomofauna asociada al cultivo de pitahaya *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose Cactaceae en el Estado de Guanajuato..... 196

Coleópteros en frijol de temporal en Zacatecas, Zac. 199

Diferencias morfológicas de trips (Insecta: Thysanoptera) Asociados a cultivos de frijol en Veracruz..... 202

Evaluación en laboratorio de la antixenosis en variedades de nopal verdura ante el ataque del picudo del nopal *Cactophagus spinolae* (Gyllenhal) (Coleoptera: Curculionidae) 208

Relación entre la abundancia de trips (Thysanoptera: Thripidae) y el daño en frutos de *Persea americana* Mill. cv. Hass en Veracruz, México 212

Aplicación móvil para el registro georreferenciado de muestreos fitosanitarios en manejo integrado de plagas 215

Preferencia de oviposición y tiempo de desarrollo de *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) en Brassicáceas silvestres y cultivadas..... 218

Diversidad y abundancia de moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) Y su riesgo fitosanitario en Gabriel Zamora, Michoacán..... 221

Heliococcus summervillei (Brookes 1978) (Hemiptera: Pseudococcidae), una nueva plaga potencial de la caña de azúcar en México..... 224

VARIABILIDAD GENÉTICA

Estudios preliminares para conocer la variabilidad genética de chinches míridos zoofitófagas..... 228

Taxonomía integrativa revela una nueva especie de *Caenocentron* Schmid (Trichoptera: Xiphocentronidae) en Oaxaca, México, y aporta nueva evidencia sobre la biogeografía del género..... 231

Modificación de un método manual de extracción de ADN para la caracterización microbiológica del sistema digestivo de *Sphenarium purpurascens* (Charpentier) (Orthoptera: Pyrgomorphidae) con miras a evaluar la presencia de microorganismos patógenos y oportunistas 234

TAXONOMÍA CLÁSICA Y MOLECULAR

Análisis de la variación morfológica entre linajes de *Triatoma pallidipennis* Stål, 1872 (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) en el Estado de México……**…**238

Comparación de métodos de extracción no destructiva de ADN para el análisis de códigos de barras en *Caliothrips phaseoli* Hood (Thysanoptera: Thripidae) y *Thrips parvispinus* Karny (Thysanoptera: Thripidae)..... 241

Taxonomía, hospederos y alternativas de control de *Cochliomyia hominivorax* Coquerel, 1858 (Diptera: Calliphoridae) en el centro-sur de Tamaulipas, México. 244

CONTROL BIOLÓGICO Y ALTERNATIVO

Aislamiento y evaluación de nemátodos entomopatógenos de chinampas de Tláhuac contra *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) 248

Comparación de mecanismos de infección de *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill. (Hypocreales: Cordycipitaceae) y *Metarhizium anisopliae* (Metschn.) Sorokin (Hypocreales: Clavicipitaceae) en insectos hospedantes 251

Evaluación de un aspersor electrostático en la aplicación de hongos entomopatógenos en el control de *Plutella xylostella* (Linneo) (Lepidoptera: Plutellidae)..... 254

Evaluación de la susceptibilidad de larvas neonatas de *Diatraea grandiosella* DYAR (Lepidoptera: Crambidae) a dos cepas de *Beauveria bassiana* (Balsamo-Criv.) Vuill..... 257

Patogenicidad de cepas nativas de *Metarhizium* sp. sobre larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) 260

Parasitismo de *Brachystola* spp. (Orthoptera: Romalaeidae) en Zacatecas 263

Cría en laboratorio del trips *Scolothrips* sp. (Thysanoptera: Thripidae), un depredador del ácaro *Tetranychus* sp. (Trombidiformes: Tetranychidae)..... 266

Eficiencia de biopolímeros como cubierta en cebos trampa para el control de *Atta spp.* 269

Comparación de concentraciones de ceratrap para el manejo de *Rhagoletis pomonella* (Walsh) (Diptera: Tephritidae) en huertas de tejocote 274

Encapsulación de hongos entomopatógenos como una estrategia para su preservación y su efectividad en larvas de *Tenebrio molitor* Linnaeus (Coleoptera: Tenebrionidae)..... 277

Abundancia y composición de insectos por captura incidental en ferotrampas de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) en maíz en transición agroecológica 280

Plantas en polvo como posibles repelentes olfativos para *Cryptolestes* spp. en granos de maíz almacenado 283

Depredación de *Scymnus* spp. (Coleoptera: Coccinellidae), sobre tres especies de plaga (Hemiptera) asociadas a cítricos 286

Propuesta de una fero-trampa para la captura de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) en un monocultivo y policultivo de maíz..... 289

Registro de *Neotheronia* Holmgren (Hymenoptera: Ichneumonidae) como parasitoide de *Synanthedon cardinalis* Dampf (Lepidoptera: Sesiidae) en plantaciones de *Pinus patula* en Veracruz, México 292

Atracción de larvas de tercer estadio de *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Lepidóptera: Noctuidae) a feromona sexual y planta de maiz..... 295

Potencial de *Archonias nimbice* (Boisduval, 1836) (Lepidoptera: Pieridae), como controlador del muérdago del cazahuate 298

Propuesta de manejo agroecológico del picudo de nopal *Cactophagus spinolae* (Gyllenhal*)* (Coleoptera: Curculionidae) 301

Virulencia de un baculovirus microencapsulado con nanoparticulas de oxido de zinc, sobre dos generaciones de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)..... 304

POLINIZADORES E INSECTOS BENÉFICOS

Hermetia illucens (Linneo) (Diptera: Stratiomyidae), en la bioconversión de residuos agropecuarios y urbanos..... 308

Respuesta de artrópodos asociados al follaje a una franja floral en dos agroecosistemas contrastantes de México 311

Caracterización de la comunidad de visitantes florales de *Bursera linanoe* (Burseraceae)..... 314

Evaluación de tinciones y métodos de observación para espermatozoides de *Apis mellifera*..... 317

Contribución de los visitantes florales diurnos a la polinización de la pitahaya (*Selenicereus undatus* (Haw.) D.R. Hunt) en Yucatán, México 320

Percepción y actitudes sobre las abejas: una comparación de lo rural a lo urbano 323

Relación entre la tribu troidini y *Aristolochia pringlei* (Rose 1903), afectada por la perturbación dentro del campus Chamilpa de la UAEM..... 326

colémbolos como indicadores de restauración de ecosistemas degradados en Cuautepec, Hidalgo..... 329

Caracterización del efecto de bacterias asociadas a *Atta mexicana* (Hymenoptera: Formicidae) como agentes antimicrobianos sobre hongos fitopatógenos..... 332

CONTROL QUÍMICO Y FÍSICO

Líneas base y dosis diagnósticas para el uso de insecticidas en *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) 336

Manejo de la mosca negra del higo, *Silba adipata* Mcalpine (Diptera: Lonchaeidae) mediante barreras físicas 342

Línea base de susceptibilidad de *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) a Acequinocyl (Kanemite® 15 SC) 345

Insecticidas de bajo impacto ambiental para el control del barrenador de las semillas *Bephratelloides cubensis* Asmead (Hymenoptera: Eurytomidae) en guanábana. 347

Impacto en el control de *Frankliniella occidentalis* Pergande (Thisanoptera: Tripidae y su efecto en los enemigos naturales 350

Control químico sobre gusano cogollero en el cultivo de maíz elotero 353

Evaluación en campo de insecticidas biorracionales para el control de *Frankliniella* spp. (Thysanoptera: Thripidae) y su impacto en la fructificación del mango ataulfo 356

Aplicación móvil para el cálculo de diluciones 359

ENTOMOLOGÍA FORESTAL

Monitoreo de moscas sierra del género *Zadiprion* en dos áreas forestales de Manantlán y Chilacayote, Jalisco 363

Evaluación de la inyección sistémica de insecticidas para el control de insectos descortezadores en *Abies religiosa* (Kunth) Schltdl. & Cham 366

Descortezadores *Ips* y *Pseudoips* (Coleoptera: Curculionidae) trampeados en pinos de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México 368

El grupo EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera): su composición y estructura en un río de alta montaña 371

Antibiosis en genotipos de *Urochloa* spp. al salivazo *Prosapia simulans* (Walker, 1858) (Hemiptera: Cercopidae) 374

Tolerancia en genotipos de *Urochloa* spp. al salivazo *Prosapia simulans* (Walker, 1858) (Hemiptera: Cercopidae) 377

BIOLOGÍA Y COMPORTAMIENTO

UNA TÉCNICA DE CONTRATINCIÓN FLUORESCENTE PARA DIFERENCIAR MICROPLÁSTICOS Y QUITINA EN INSECTOS

Erika Tapia-Bahena[1], Daniel Tapia-Maruri[2], Gastón Contreras-Jiménez[3], Alex Córdoba-Aguilar[1]*

[1]Laboratorio de Ecología de Insectos en el Antropoceno. Departamento de Ecología Evolutiva. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

[2]Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CEPROBI), Yautepec, Morelos, México.

[3]Laboratorio de Microscopía y Microdisección Láser, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Ciudad de México, México.

* Autor de correspondencia: acordoba@iecologia.unam.mx

Los microplásticos (MP), definidos como partículas de plástico de menos de 5 mm de diámetro, son uno de los contaminantes más pervasivos (Shruti *et al*., 2022). Actualmente no existe un método estandarizado para detectar MP en insectos (Goveas *et al*., 2023). En este trabajo se presenta un protocolo de microscopía de epifluorescencia que combina la tinción con rojo Nilo (RN) y blanco de calcoflúor (BC) para distinguir los MP añadidos del material biológico residual (quitina) en el saltamontes comestible *Sphenarium purpurascens* Charpentier (Orthoptera: Pyrgomorphidae). El diseño experimental consistió en mezclar quitina con cada uno de los polímeros plásticos (HDPE, ABS, EPS y PP). Posteriormente, las muestras se tiñeron con BC y se les agregó una gota de KOH al 10 %. Después, se dejaron reposar durante 10 min., se lavaron con agua Milli-Q y se dejaron secar a 24 °C antes de teñirlas con RN a una concentración de 0.01 mg/mL. Finalmente, las muestras se incubaron durante 30 min. a 60 °C en completa oscuridad. Transcurrido este tiempo, se observaron mediante fluorescencia verde (longitud de onda de excitación: 450–510 nm; longitud de onda de emisión: 520–560 nm), fluorescencia roja (longitud de onda de excitación: 520–565 nm; longitud de onda de emisión: 580–650 nm) y luz ultravioleta (longitud de onda de excitación: 350–400 nm; longitud de onda de emisión: 450–500 nm). Los resultados que obtuvimos fueron los siguientes; el RN aplicado a 0.01 mg/mL tiñó con éxito el polietileno de alta densidad (HDPE), el acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), el poliestireno expandido (EPS) y el polipropileno (PP), mostrando una fluorescencia verde o roja dependiente del polímero (Figura 1). La contratinción con ambos colorantes (RN-BC) proporcionó una clara

separación entre los MP y las estructuras biológicas, minimizando los falsos positivos. Así, el método demostró ser eficaz incluso para partículas <50 µm, al tiempo que seguía siendo accesible y adecuado para estudios de muestras ambientales. Además, la espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier operada en modo de reflectancia total atenuada confirmó la composición química de los MP añadidos (PP, EPS, ABS), complementando las limitaciones de la tinción con RN. En general, la contratinción con RN-BC ofrece una herramienta prometedora para la detección de MP en muestras biológicas que contienen quitina.

Literatura citada

Goveas, L. C., S. Nayak, P. S. Kumar, G. Rangasamy, S. M. Vidya, R. Vinayagam, R. Selvaraj, D. V. N. Vo. 2023. Microplastics occurrence, detection and removal with emphasis on insect larvae gut microbiota. *Marine Pollution Bulletin*. 188: 114580.

Shruti, V. C., F. Pérez-Guevara, P. D. Roy, G. Kutralam-Muniasamy. 2022. Analyzing microplastics with Nile Red: Emerging trends, challenges, and prospects. *Journal of Hazardous Materials*. 423: 127171.

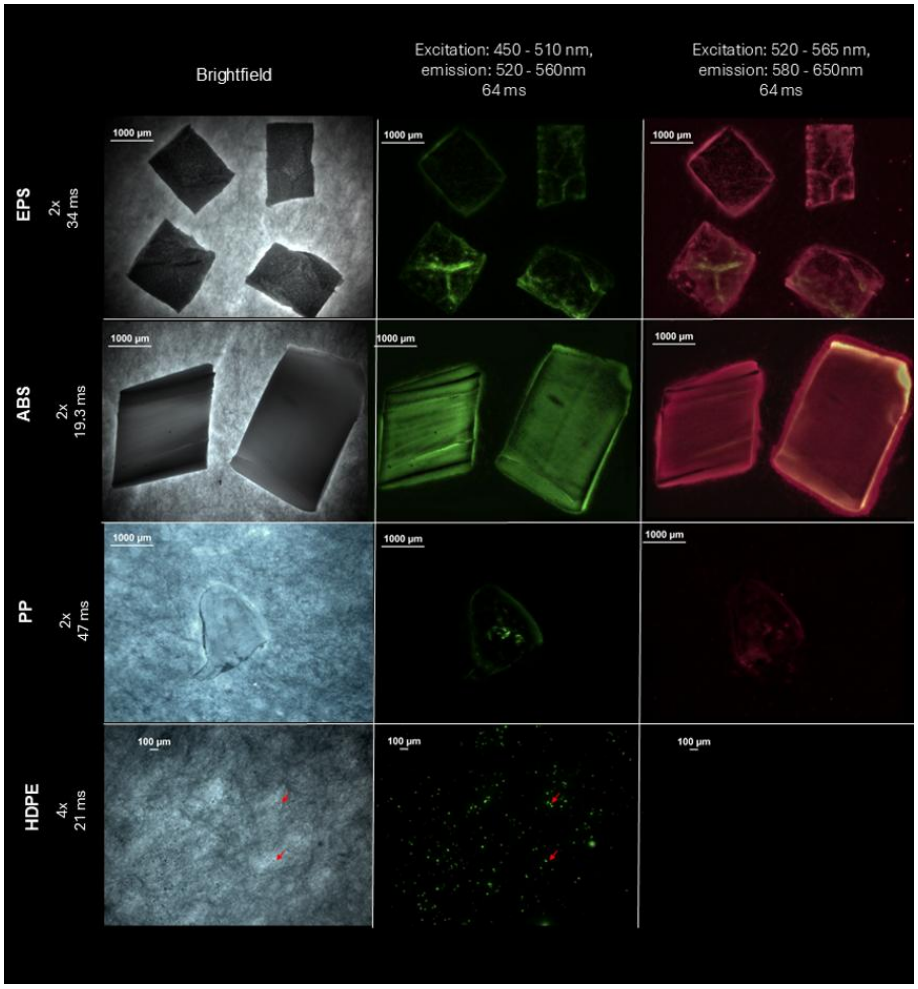


Figura 1. Imágenes de fluorescencia de plásticos EPS, ABS, PP y HDPE teñidos con rojo del Nilo (NR) y observados con el microscopio Nikon Eclipse Ti. Para cada MP, las imágenes muestran (de izquierda a derecha) las partículas en campo claro, fluorescencia verde (excitación: 450–510 nm, emisión: 520–560 nm) y fluorescencia roja (excitación: 520–565 nm, emisión: 580–650 nm), respectivamente. Todas las imágenes de fluorescencia se tomaron con un tiempo de exposición de 64 ms, gain: 502.

IDENTIFICACIÓN DE HONGOS Y BACTERIAS CULTIVABLES ASOCIADOS A LA CUTÍCULA DE LARVAS DE *Phyllophaga* spp. (HARRIS) (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE)

Maribel Rivero-Borja,[1]* Ariel Wilbert Guzmán-Franco,[1] Esteban Rodríguez-Leyva,[1] Ma. Teresa Santillán-Galicia,[1] Alfredo Sánchez-Villarreal,[2] José Manuel Pineda-Ríos[3]
[1]Fitosanidad, Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados, Km 36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo, 56264, Estado de México, México.
[2]Bioprospección y Sustentabilidad Agrícola en el Trópico, Colegio de Postgraduados, km 17.5 Carretera Haltunchén-Edzná, Sihochac, 24450, Campeche, México.
[3]Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, Km. 38.5 Carretera México–Texcoco, Chapingo, 56230, Estado de México, México.

*Autor de correspondencia: maribel.rivero@colpos.mx

La microbiota asociada a insectos, que incluye virus, bacterias, arqueas, hongos y otros eucariotas, puede representar entre el 1 y el 10% de la biomasa de los insectos (Douglas, 2014). La cutícula de insectos puede ser colonizada por diversos microorganismos; entre ellos Actinobacterias, Bacteroidetes, Firmicutes y Proteobacterias son los filos bacterianos que predominan como ectosimbiontes cuticulares. Por otro lado, la mayoría de los microorganismos eucariotas descritos en insectos son hongos, especialmente ascomicetos de las familias Clavicipitaceae y Saccharomycetes (Douglas, 2014). Sin embargo, el conocimiento de los hongos asociados a la superficie de los insectos es aún limitado. Las larvas del género *Phyllophaga* spp. Harris (Coleóptera: Scarabaeidae) se desarrollan en el suelo y se alimentan de raíces causando pérdidas económicas importantes. El suelo, por ser uno de los ambientes con mayor diversidad microbiana, propicia que la cutícula de estos insectos rizófagos esté colonizada por una comunidad diversa de bacterias y hongos. Así mismo, se ha documentado que larvas de *Phyllophaga.* spp. presentan baja susceptibilidad a la infección por hongos entomopatógenos (Guzmán-Franco *et al*., 2012), por lo que se ha planteado la hipótesis de que los microorganismos asociados a su cutícula podrían contribuir a esta resistencia mediante mecanismos de antagonismo microbiano. Sin embargo, la composición y función de esta microbiota cuticular permanecen poco estudiadas. Por ello, el presente trabajo tuvo como objetivo aislar e identificar las bacterias y hongos cultivables de la cutícula de larvas de gallina ciega para después, evaluar su efecto en la actividad infectiva de los hongos entomopatógenos.

Larvas de *Phyllophaga* spp. colectadas en cultivos de maíz de Guanajuato fueron seleccionadas para obtener las bacterias de la cutícula mediante la metodología de Ortega-García *et al*. (2025) con ligeras modificaciones. Mientras que, para el aislamiento de hongos, 1 mL de las primeras cuatro diluciones se sembró sobre agar papa dextrosa con rosa de Bengala más antibiótico. Las cajas se incubaron a 25 ±2°C por 48 h para el crecimiento de las bacterias y por 5 a 7 días para los hongos. Posteriormente, las

colonias bacterianas individuales se seleccionaron de acuerdo a su forma, textura y color para purificarlas. Mientras que, las colonias fúngicas se seleccionaron de acuerdo a su color y forma. Después, la extracción de ADN de bacterias y hongos se realizó con el kit Quick-DNA Fungal/Bacteria Miniprep kit (Zymo Research) siguiendo las indicaciones del fabricante. Se amplificó el gen 16S rRNA con los cebadores 27F y 1492R para bacterias y, para los hongos, una región del ITS con los cebadores ITS 4 y 5. Los productos de PCR de ambos grupos microbianos se enviaron a Macrogen (Seúl, Corea del Sur) para su secuenciación. Los resultados se editaron con el software BIOEDIT v.7.7.1. (Hall, 1999). La asignación taxonómica de bacterias y hongos se realizó con las bases de datos NCBI, SILVA y BoldSystems. De los resultados del análisis, se seleccionaron las secuencias con >95% de identidad con las secuencias de consulta y se utilizaron como referente para la identificación taxonómica. Con las secuencias de referencia y de consulta se realizó el alineamiento múltiple con ClustalW, implementado en BIOEDIT. Las pruebas de modelos, bootstrap y los cladogramas de inferencia se realizaron en IQ TREE (Trifinopoulos *et al*., 2016) mediante análisis de máxima verosimilitud. La robustez de las ramas se estimó mediante análisis bootstrap de 1000 réplicas.

El análisis filogenético agrupó a 103 morfotipos bacterianos dentro de 28 géneros y 21 familias. Los géneros más representativos fueron: *Microbacterium* sp. (n=19), *Kocuria* sp. (n=17), *Arthrobacter* sp. (n=9), *Serratia marcescens* (n=9), *Chryseobacterium* sp. (n=7) y *Methylorubrum* sp. (n=7). El análisis de hongos agrupó a 12 especies dentro de 7 géneros y 5 familias. Las especies más abundantes fueron: *Aspergillus flavus* (n=17), *Simplicillium* sp. (n=14), *Penicillium citrinum* (n=11), *Penicillium chrysogenum* (n=8) y *Aspergillus niger* (n=8).

Actualmente se desarrollan experimentos para evaluar el efecto de bacterias y hongos aislados de la cutícula de larvas de *Phyllophaga.* spp. sobre la germinación y desarrollo de cuatro especies de hongos entomopatógenos. Los resultados permitirán identificar microorganismos con actividad antagonista y contribuirán a comprender el posible papel de la microbiota cuticular en la baja susceptibilidad de las larvas a la infección por hongos entomopatógenos.

Literatura citada

Douglas, A. E. 2014. Multiorganismal Insects: diversity and function of resident microorganisms. Annual Review of Entomology. 60: 17-34.

Guzmán-Franco, A. W., J. Hernández-López, J. N. Enríquez-Vara, R. Alatorre-Rosas, F. Tamayo-Mejía, L. D. Ortega-Arenas. 2012. Susceptibility of *Phyllophaga polyphylla* and *Anomala cincta* larvae to *Beauveria bassiana* and *Metarhizium*

anisolpliae isolates, and the interaction with soils properties. BioControl. 57: 553-563.

Hall, T. A. 1999. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. Nucleic Acids Symposium Series. 41: 95–98.

Ortega-García R. C., A. W. Guzmán-Franco, S. Aranda-Ocampo, M. T. Santillán-Galicia, C. Hernández-Domínguez. 2025. Bacteria associated with the cuticle protect *Phyllophaga* larvae against infection with *Metarhizium pingshaense* but not against *Beauveria pseudobassiana*. Entomologia Experimentalis et Applicata. 173: 1145–1155.

Trifinopoulos, J., L. Nguyen, A. Von Haeseler, B. Q. Minh. 2016. W-IQ-TREE: a fast online phylogenetic tool for maximum likelihood analysis. Nucleic Acids Research. 44(W1), W232-W235.

DETERMINACIÓN DE INSTARES LARVALES DE *Eucalantica nestori* (RUIZ Y SOHN) (LEPIDOPTERA: YPONOMEUTIDAE) MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA REGLA DYAR

Livia González Risco[1]*, Néstor Bautista Martínez[2], Héctor González Hernández[1], J. Concepción Rodríguez Maciel[1], Óscar Morales Galván[2], Isabel Ruiz Galván[3]
[1]Posgrado en Fitosanidad-Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Carretera México-Texcoco Km.36.5, Montecillo, Texcoco 56230, México
[2]Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, Km. 38.5 Carretera México-Texcoco, Chapingo, Texcoco, Estado de México.
[3] Iniciativa privada

*Autor de correspondecia: liviaglez8223@gmail.com

Los lepidópteros representan uno de los órdenes de insectos más diversos, con cerca de 161 572 especies (Wright *et al*., 2026). La familia Yponomeutidae comprende cerca de 340 especies, cuyas larvas dañan diversos tejidos vegetales (Sohn, 2021). En este grupo, la quetotaxia y el tamaño de la cápsula cefálica son herramientas importantes para la identificación y el estudio del desarrollo larval (Kristensen *et al*., 2007).

En este sentido, la determinación de los instares larvales es esencial para comprender el crecimiento y desarrollo de los insectos. En Lepidoptera, esta determinación se realiza mediante el análisis de la cápsula cefálica y la aplicación de la regla de Dyar (Dyar, 1890).

Eucalantica nestori es una plaga del arándano en Zacatlán, Puebla, donde sus larvas dañan hojas, flores y brotes tiernos, lo que provoca deformaciones y marchitamiento de los tejidos (Ruiz-Galván y Sohn, 2023). Aunque su importancia fitosanitaria ha aumentado, el conocimiento sobre su biología aún es limitado y, hasta la fecha, no existe información publicada acerca de sus instares larvales.

La identificación de los instares larvales de *E. nestori* es fundamental para estudios sobre su biología y manejo. Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue determinar el número de instares mediante el análisis de la cápsula cefálica y la aplicación de la regla de Dyar.

Las larvas de *Eucalantica nestori* de diferentes estados de desarrollo se recolectaron entre marzo de 2025 y marzo de 2026 en brotes de arándano *Vaccinium ashei* Reade (Ericaceae) provenientes de las huertas Alzingo y Xoxonacatla (20°01′ N,

97°55′ O; 1,800–2,200 msnm), así como en Tlalixtlipa (20°00′48″ N, 97°58′50″ O; 900–2,900 msnm), del municipio de Zacatlán, Puebla.

Se midió el ancho de la cápsula cefálica de 50 larvas fijadas en alcohol al 70 % mediante imágenes obtenidas con un microscopio Carl Zeiss SteREO Discovery V.20 y analizadas con ImageJ. Los datos se analizaron en R 4.0.5 mediante distribución de frecuencias, análisis discriminante, regresión y la regla de Dyar para determinar los instares larvales.

El análisis de la anchura de la cápsula cefálica permitió identificar cinco instares larvales de *E. nestori*. La distribución de frecuencias definió cinco grupos significativamente diferentes ($p \leq 0.05$) (Fig. 1), con los siguientes límites de clase: I (371.10–414.37 µm), II (431.00–480.00 µm), III (493.10–539.20 µm), IV (615.00–691.90 µm) y V (699.90–772.40 µm), observándose un ligero traslape entre instares consecutivos.

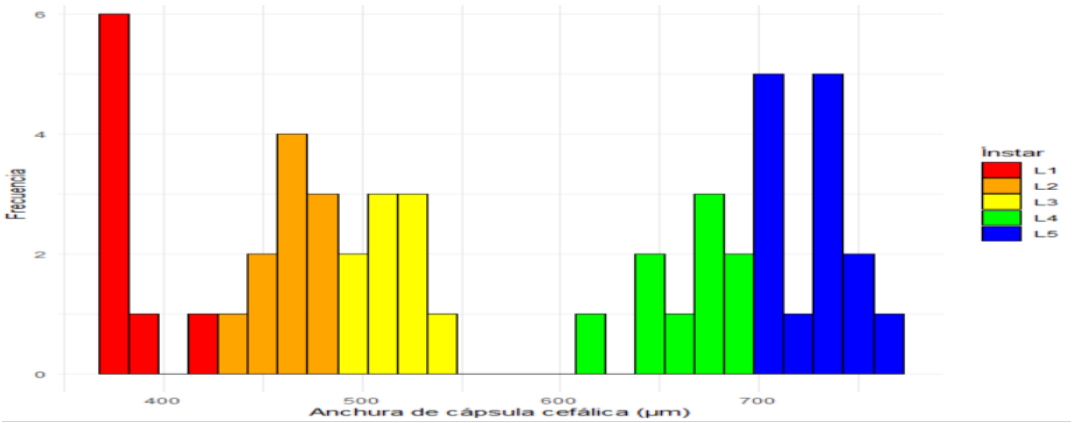


Figura 1**.** Distribución normal de las mediciones de la cápsula cefálica de los instares larvales de *E. nestori.*

Eucalantica nestori mostró un crecimiento cefálico promedio de 1.18, consistente con la regla de Dyar. La regresión lineal presentó un excelente ajuste ($R^2 = 0.9832$), lo que confirma un desarrollo larval uniforme y la presencia de cinco instares. Esta tasa de crecimiento fue inferior a la reportada para *Spodoptera exigua* y *Palpita flegia*, diferencia que puede atribuirse a variaciones interespecíficas y a la influencia de factores ambientales y nutricionales (Diodato y Fuster, 2018; Navarro y Gallardo-Covas, 2006).

Literatura citada

Diodato L, Fuster A. 2018. Biología y comportamiento de *Palpita flegia* (Lepidoptera: Crambidae), mariposa blanca de las tevetias (Apocynaceae). Revista de Biología Tropical 66 (4): 1390–1400. https:// doi: 10.15517/RBT.V66I4.31174

Dyar HG. 1890. The number of molts of lepidopterous larvae. Psyche 5 (175–176): 420–422. https**://**doi: 10.1155/1890/23871

Kristensen N P, Scoble M J, Karsholt O. 2007. Lepidoptera phylogeny and systematics: the state of inventorying moth and butterfly diversity. *Zootaxa* 1668: 699–747. https://doi.org/10.11646/zootaxa.1668.1.30

Navarro, P., y F. Gallardo-Covas. 2006. Head capsule width as an instar indicator for larvae of the coffee leafminer Leucoptera coffeella (Guérin-Méneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae) in Puerto Rico. J. Agric. Univ. P. R. 90: 233-242

Ruiz-Galván I, Sohn JC. 2023. A new species of *Eucalantica* Busck (Lepidoptera, Yponomeutidae) poses potential concerns on blueberry industry in Mexico. *Zootaxa* 5351(2): 287–292. https://doi: 10.11646/zootaxa.5351.2.6

Sohn, J. C. 2021. A new species of Teinoptila Sauber, 1902 (Lepidoptera: Yponomeutidae) from Sri Lanka. J. Asia-Pac. Biodivers. 14: 654-656. https:// doi: 10.1016/j.japb.2021.09.003

Wright CJ, Shirey VM, Condamine FL, Hill JK, Pierce NE, Wahlberg N, y Kawahara AY. 2026. Evolution, genomics and conservation of butterflies and moths. Nature Reviews Biodiversity 2 (1) :186–203. https://doi.org/10.1038/s44358-025-00128-8

SEPARACIÓN MORFOMÉTRICA DE INSTARES LARVARIOS DE *Hermetia illucens* (LINNAEUS, 1758) (DIPTERA: STRATYIOMIDAE) ALIMENTADOS CON TRES SUSTRATOS AGROINDUSTRIALES

Miguel Aragón-Sánchez,[1*] Monica Muñoz-Delgado,[1] Jesús Francisco López-Olguín,[1] Guadalupe Velázquez-Vázquez,[1] Alfonzo Cuate-Mozo[1]
[1]Maestría en Manejo Sostenible de Agroecosistemas, Centro de Agroecología, Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Ecocampus Valsequillo, Edificio VAL 1, Carretera San Baltazar Tetela km 1.7, C.P. 72690, Puebla, México.

[*]Autor de correspondencia: miguel.aragons@correo.buap.mx

Hermetia illucens (Linnaeus, 1758) (Diptera: Stratyiomidae) conocida como la mosca soldado negra tiene gran capacidad de bioconversion de residuos tanto inorgánicos como orgánicos (Muñoz-Delgado *et al*., 2025), sin embargo, no se conoce algunos aspectos biológicos de la especie, por lo que el objetivo de este trabajo fue determinar los instares larvarios de *H. illucens* mediante análisis morfométrico cuando es alimentada con tres sustratos agroindustriales.

En el Laboratorio de Diagnóstico y Sistemática de Plagas del Centro de Agroecologia-ICUAP se cuenta con una población ya establecida de *H. illucens*, la cual fue criada en tres sustratos diferentes: residuos de pan y leche, cachaza y estiércol de cerdo. Para realizar el análisis morfométrico de estas poblaciones, se sacrificaron 10 larvas diarias seleccionadas de forma aleatoria desde la emergencia de larvas hasta que la población alcanzó el estado de pupa. Las muestras se fijaron en líquido de Pampel durante cuatro días con el objetivo de preservar la integridad de los tejidos y posteriormente se transfirieron a etanol (70%) para su conservación hasta el momento del análisis. Para obtener el número de instares se utilizó la metodología propuesta por Rodríguez-Quiroz *et al*. (2000), donde las variables medidas fueron largo y ancho de la capsula cefálica, las medidas fueron realizadas mediante procesamiento digital en el programa Image J (Wayne Rasband, JAVA). Obtenidas las medidas, se realizó un análisis de distribución de frecuencias para cada una de las variables, al encontrar similitud en cuanto al número de instares se procedió a calcular la media, desviación estándar, valores máximos y mínimos mediante un análisis discriminante (Rodríguez-Quiroz *et al.,* 2000). Además, se estimó el Coeficiente de Variación (CV), tasa de crecimiento (índice de Dayar) y el índice de Crosby (Fan *et al.,* 2022). Por último, se

representaron los instares obtenidos para cada variable mediante curvas de normalidad. Se calcularon las probabilidades de solapamiento entre cada uno de los instares siguiendo la fórmula propuesta por Infante y Zarate (1986):

$$P[X > Xo] \cong \left[Z > \frac{Xo - \mu}{\infty}\right]$$

Donde X es una variable normal con una media μ y una desviación estándar ∝, Xo es el valor donde se intercepta la curva de normalidad de X, y Z la normal estándar. Todos los cálculos se realizaron mediante el paquete estadístico Statgraphic Centurion XVI.I.

En cuanto a las poblaciones criadas con residuos de cachaza y de estiércol de cerdo no se pudo realizar la separación de instares ya que no se desarrollaron en este sustrato, sin embargo, para los organismos criados en residuos de pan y leche se pueden separar cinco instares de desarrollo desde el análisis de frecuencias, los resultados del análisis discriminante, CV e índice de Dayar se observan en el cuadro 1, y las probabilidades de solape se observan en la figura 1.

Cuadro 1. Estadísticos morfométricos del largo y ancho de la capsula cefálica de los instares de *H. illucens*.

Largo Instar	N	Media±DE	Rango	CV	Dayar	Crosby
I	33	0.131±0.035	0.07-0.23	4.580		
II	67	0.345±0.053	0.24-0,44	1.739	2.6	
III	243	0.682±0.143	0.45-0.97	1.319	2.0	-24.938
IV	70	1.126±0.074	0.98-1.27	1.687	1.7	-16.480
V	37	1.440±0.115	1.28-1.73	11.088	1.3	-22.379
Ancho						
I	33	0.100±0.020	0.06-0.17	3		
II	52	0.270±0.037	0.18-0.33	1.851	2.7	
III	49	0.384±0.025	0.34-0,42	0.781	1.4	-47.325
IV	128	0.521±0.048	0.43-0.60	0.767	1.4	-4.602
V	188	0.755±0.108	0.61-1.07	0.903	1.5	9.637

Las mediciones de la cápsula cefálica se consideran más estables que las dimensiones del cuerpo blando para la determinación del estadio larvario, ya que se ven menos afectadas por el estado nutricional o de hidratación temporal (Rodríguez-Quiroz et al., 2000).

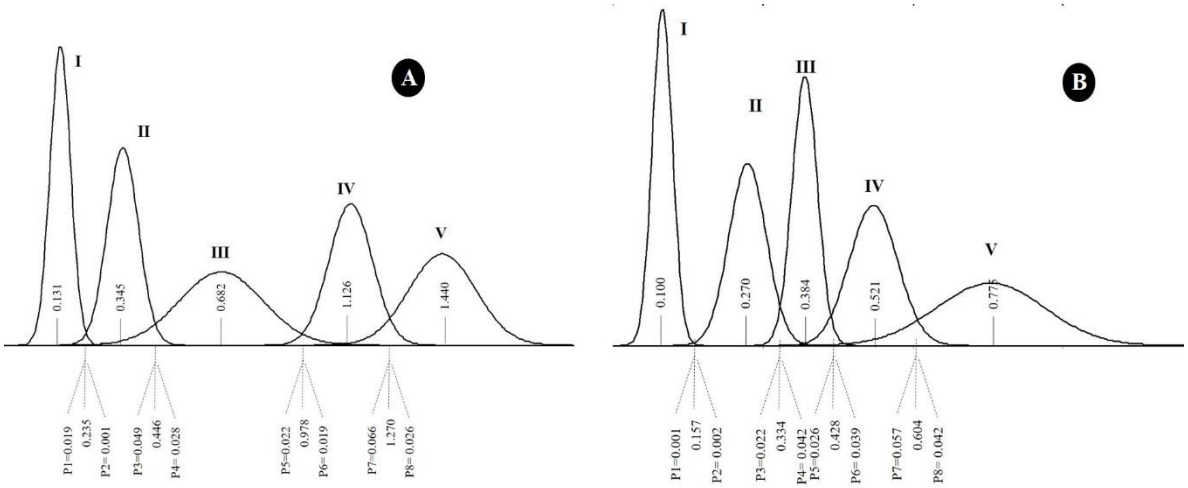


Figura 1 Curvas de distribución normal de cada instar de *H. illucens* calculado junto con la probalididad de solape. A) largo, B) Ancho.

Literatura citada

Infante, G. S., G. Zárate. 1986. Métodos estadísticos: un enfoque multidisciplinario. Trillas, Ciudad de México, México.

Fan, L., J. Wang, W. Wang, Y. Zheng. 2022. Larval instars and adult flight period of *Monochamus saltuarius* (Coleoptera: Cerambycidae). Forests 13: 910.

Muñoz-Delgado, M., C. A. Sandoval-Ruiz, M. Aragón-Sánchez, E. Casanovas-Cosío. 2025 Effect of temperature on the survival rate, development time, and sex ratio of *Hermetia illucens*. Southwestern Entomologist 50: 1–10.

Rodríguez-Quiroz, M., J. Valdez-Carrasco, J. Vera-Graziano, A. Castillo-Morales. 2000. Identificación de ínstares larvales de *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae) mediante las dimensiones de sus cápsulas cefálicas. Agrociencia 34: 83–90.

FENOLOGÍA DE BRACONIDAE E ICHNEUMONIDAE (HYMENOPTERA) ASOCIADOS CON CULTIVOS DE CEREALES EN DOS SITIOS CONTRASTANTES DE MÉXICO

Rebeca Alejandra Urbina-Romero[1], Alejandro Pérez-Panduro[1] y Abel Saldivia-Tejeda[2]*
[1]Posgrado en Fitosanidad, Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados, Texcoco, Estado de México, México.
[2]CIMMYT, Texcoco, Estado de México, México.

*Author de correspondencia: a.saldivia@cgiar.org

Las familias Braconidae e Ichneumonidae agrupan a muchos parasitoides que regulan poblaciones de plagas agrícolas. El estudio de su fenología permite comprender su sincronización con factores ambientales y la disponibilidad de hospederos, lo cual es clave para diseñar estrategias de manejo sostenible de plagas y la adecuación de prácticas agrícolas compatibles con los agentes de control biológico. La evaluación de su fenología en sistemas agrícolas contrastantes permite identificar factores de manejo y efectos temporales clave para su dinámica poblacional y su potencial en el manejo de plagas.

Los datos utilizados en este estudio provienen de un estudio que evaluó comunidades de artrópodos en agroecosistemas que incluyeron bordos de plantas con flores en México (Saldivia-Tejeda *et al*., 2026). El muestreo se realizó mediante trampas Malaise, instaladas a diferentes distancias desde el bordo de flores, a lo largo de transectos transversales hacia el interior del cultivo. Se analizaron dos agroecosistemas: maíz, el Batán, Texcoco, Estado de México y trigo en CENEB en Ciudad Obregón Sonora. Cada uno con diferente clima y entorno ecológico. En el Batán, con un ciclo de cultivo de junio a noviembre, y en CENEB, es de noviembre a mayo. Las colectas se hicieron de forma periódica durante tres años, en cada sitio.

Los organismos recolectados fueron identificados a nivel de familia y sus abundancias fueron analizados mediante Modelos Aditivos Generalizados (GAM) utilizando el paquete mgcv en R, que permiten detectar relaciones no lineales entre la abundancia y tiempo. Para evaluar los patrones estacionales, el mes se modeló como una función suavizada cíclica, incorporando el año como un efecto aleatorio para controlar la variabilidad interanual. La abundancia fue modelada utilizando conteos crudos, incorporando el esfuerzo de muestreo mediante un término de offset (log del

número de días de exposición), lo que permitió estandarizar los resultados como abundancia por día. Los modelos se ajustaron utilizando una distribución binomial negativa, adecuada para datos de conteo sobredispersos. La adecuación de los modelos se evaluó mediante diagnóstico de residuos, incluyendo inspección visual, análisis de autocorrelación y evaluación de la dimensión del suavizado.

La abundancia de Braconidae e Ichneumonidae mostró patrones estacionales contrastantes entre los dos sitios estudiados (Figura 1). En El Batán, ambas familias presentaron un incremento marcado a partir de agosto, alcanzando su máxima abundancia entre septiembre y octubre, seguido de una disminución hacia finales del año. Este patrón se repitió consistentemente entre años, aunque con variación en la magnitud de los picos. En cambio, en CENEB, al tratarse de un sistema establecido durante la temporada seca, la disponibilidad de recursos depende principalmente de la producción agrícola. En este sitio, la abundancia aumentó y disminuyó más gradualmente que el Batán, posiblemente debido a una menor disponibilidad y continuidad de hospederos en ausencia del cultivo.

El Batán presentó mayores abundancias y una temporalidad más definida y consistente entre años; mientras que en CENEB, los patrones fueron menos pronunciados y estuvieron dominados por eventos puntuales. Estas diferencias pueden explicarse por la combinación de condiciones climáticas con la asincronía en los calendarios agrícolas y el manejo de los cultivos. En conjunto, estos resultados muestran que la abundancia de estos grupos de parasitoides está estrechamente ligada a la disponibilidad de hospederos, lo cual, a su vez está determinado por el desarrollo de la biomasa vegetal. Resalta la importancia de integrar el manejo del cultivo y la provisión de recursos a lo largo del año, con el fin de conservar poblaciones de parasitoides y potenciar su papel en el control biológico dentro de los agroecosistemas.

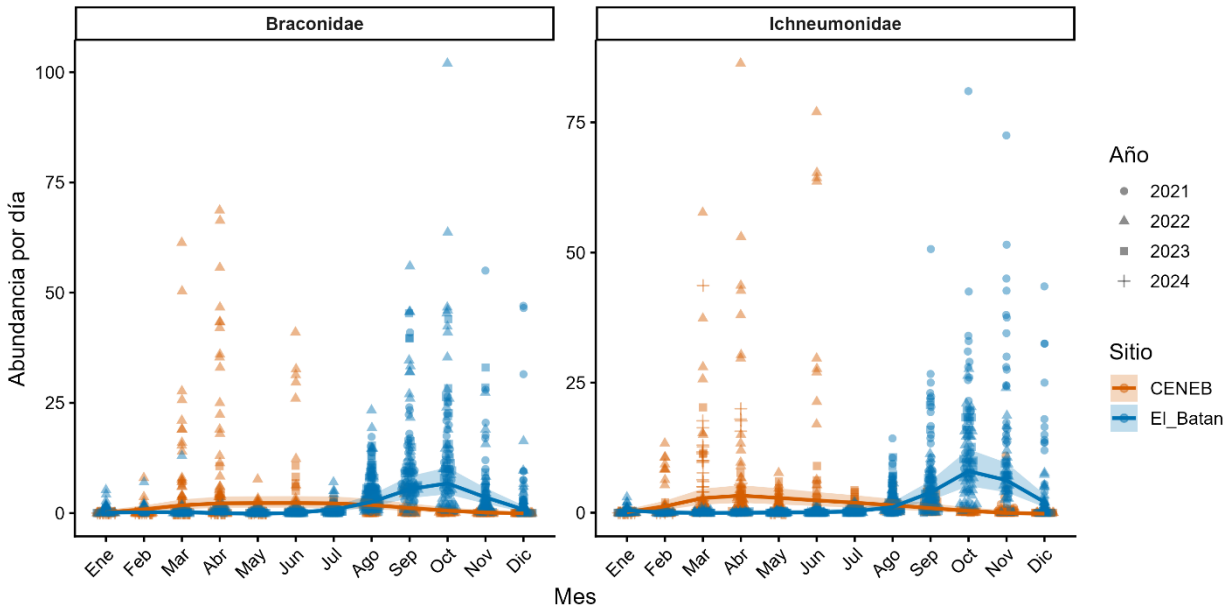


Figura 1. Patrones estacionales de abundancia de Braconidae e Ichneumonidae en dos sitios contrastantes de México. Los puntos representan observaciones individuales por evento de muestreo. Las líneas corresponden a la tendencia promedio estimada mediante modelos aditivos generalizados (GAM), mientras que las bandas sombreadas indican los intervalos de confianza al 95%.

Literatura citada

Saldivia-Tejeda, A., A. R. Garcia-Lopez, A. Perez-Panduro, F. Peris-Felipo, S. Fonteyne. 2026. Distance-associated responses of arthropod communities to flower strips in contrasting agroecosystems. Frontiers in Sustainable Food Systems. 10: 1841061.

SUPERVIVENCIA DE ADULTOS DE LA PALOMILLA EUROPEA DEL PIMIENTO, *Duponchelia fovealis* ZELLER (LEPIDOPTERA: CRAMBIDAE), BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO

Diana Medina Toledo[1], Samuel Pineda-Guillermo[1*], Juan Manuel Chavarrieta Yáñez[1], Selene Ramos Ortiz[2], José Isaac Figueroa de la Rosa[1], Ana Mabel Martínez-Castillo[1*]
[1]Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Carretera Morelia-Zinapécuaro km. 9.5, 58880, Tarímbaro, Michoacán, México.
[2]Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI), Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Carretera Morelia-Zinapécuaro km. 9.5, 58880, Tarímbaro, Michoacán, México.

*Autores de correspondencia: samuel.pineda@umich.mx, ana.martinez@umich.mx

Las frutillas representan un cultivo de gran relevancia debido a su elevado valor económico y comercial en México, ya que su producción genera empleos, contribuye a la captación de divisas y posiciona al país como uno de los principales exportadores en el mercado internacional (SADER, 2022). No obstante, el cultivo de la fresa se encuentra amenazado por la palomilla europea del pimiento, *Duponchelia fovealis* Zeller (Lepidoptera: Crambidae). Esta especie es originaria de la región del Mediterráneo y de las Islas Canarias; sin embargo, actualmente se encuentra distribuida en gran parte de Europa, Asia, India, África, Canadá y los Estados Unidos de América (CABI, 2020). En México, *D. fovealis* fue reportada por primera vez en 2018 en el municipio de Tangancícuaro, Michoacán (Soria Morales, 2019). Posteriormente, su presencia se confirmó en los municipios de Jerécuaro, Tarandacuao y Acámbaro, en el estado de Guanajuato (Jaraleño-Teniente et al., 2022). Debido a su reciente establecimiento y expansión en el país, esta especie representa una amenaza potencial para la producción nacional de fresa y de otros cultivos de importancia agrícola (SENASICA, 2019). A pesar de su importancia como plaga emergente, la información disponible sobre la biología y, en particular, sobre la capacidad de supervivencia de *D. fovealis* es aún limitada. En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar la supervivencia de adultos, hembras y machos, bajo condiciones de laboratorio.

Los individuos de *D. fovealis* procedieron de una cría que recientemente se estableció Instauró en el Laboratorio de Entomología Agrícola (LEA) del Instituto de

Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IIAF) de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH). Esta cría se estableció a partir de pupas, de hembras y machos, de este insecto recolectadas en cultivos de arándanos en la localidad de San José Coapa, municipio de Morelia, Michoacán (19°32´29.2´´N, 101°22´36.2´´W). Se utilizaron adultos vírgenes de ambos sexos, con un máximo de 48 h de edad. Con éstos adultos se realizaron las siguientes proporciones de apareamiento: (i) hembra: macho, 1:2 y (ii) 2:1 hembra: macho. Se realizaron diez repeticiones por cada proporción sexual.

Los adultos se mantuvieron en cilindros de plástico transparente, este contenedor se recubrió alrededor con papel de estraza y se cubrió con una bolsa de papel de estraza. Los adultos se alimentaron con una solución a base de miel y cerveza, la cual se colocó en una caja Petri (10 cm de diámetro) que contenía algodón. Los cilindros se examinaron diariamente para registrar la supervivencia de los adultos. Los insectos se mantuvieron a ~25 °C, 57 % de humedad relativa y un fotoperiodo de 12:12 h (luz:oscuridad). No se observaron diferencias significativas en la supervivencia entre hembras y machos de los adultos de *D. fovealis* al considerar todas las proporciones sexuales. En ambos casos, el 100% de supervivencia se mantuvo hasta los 5 días de edad.

Literatura citada

CABI (Centre for Agriculture and Biosciences International). 2020. *Duponchelia fovealis* (southern European marshland pyralid). https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.20168 (Accesada en agosto de 2024).

Jaraleño-Teniente, J., H. González-Hernández, J. R. Lomeli-Flores, L. Soto-Rojas, F. Tamayo-Mejia. 2022. Reporte de *Duponchelia fovealis* Zeller (Lepidoptera: Crambidae) en cultivos de frutillas en Guanajuato, México. En: Memorias de resúmenes del III Congreso Nacional de Entomología Aplicada. 31 de agosto al 02 de septiembre, Oaxtepec, Morelos, México. p. 73.

SADER (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural). 2022. México y su producción nacional. https://www.gob.mx/agricultura/articulos/que-quiere-la-nina-fresa-mexico-y-su-produccion-nacional (Accesada en julio 2025).

SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria). 2019. Ficha técnica: Duponchelia fovealis (Zeller, 1847) Palomilla europea del pimiento. http://cesavem.mx/images/Berries/Duponchelia%20fovealis.pdf. Fecha de consulta 8 de Noviembre de 2024.

Soria-Morales, J. 2019. *Duponchelia fovealis*, plaga detectada recientemente en México. Periódico Rural AGRO21. 03(10). Enero 2019. https://issuu.com/agro21/docs/ruralagro21_ed_10 (Accesada en junio de 2024).

NUEVO REGISTRO DEL COMPORTAMIENTO ALIMENTICIO DE *Brachypnoea* sp. (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE: EUMOLPINAE) SOBRE FRUTOS DE AGUACATE HASS (*Persea americana* MILL.) EN VERACRUZ, MÉXICO

Juan José Hernández-Viveros,[1*] Daniel López-Lima,[1] David Alarcón-Utrera,[1] Alejandro Salinas-Castro[2]
[1]Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Agrícolas, Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, 91090 Xalapa, Veracruz, México.
[2]Universidad Veracruzana, Centro de Investigación en Micología Aplicada, Médicos 5, 91017 Xalapa, Veracruz, México.

[*]Autor de correspondencia: juanjosehernandezviveros@gmail.com

México es reconocido como centro de origen y diversificación del aguacate (*Persea americana* Mill.) y actualmente ocupa el primer lugar mundial en producción y exportación de este cultivo, cuya importancia económica ha favorecido el establecimiento de nuevas huertas comerciales en diferentes regiones del país (SIAP, 2025). La expansión de la superficie cultivada ha propiciado también la presencia de diversos insectos fitófagos de importancia agrícola y fitosanitaria, entre los que destacan especies de Coleoptera, particularmente Curculionidae, consideradas plagas de importancia cuarentenaria (SENASICA, 2024). En contraste, el conocimiento sobre crisomélidos asociados al cultivo es aún limitado. Aunque ejemplares de la familia Chrysomelidae han sido registrados en huertas de aguacate en México (Lozano-Gutiérrez *et al*., 2015), la información sobre las especies asociadas al cultivo y sus hábitos alimenticios continúa siendo escasa. El objetivo del presente trabajo fue documentar el comportamiento alimenticio de *Brachypnoea* sp. sobre frutos de aguacate Hass y describir el daño ocasionado por los adultos. El registro se obtuvo de manera incidental durante un muestreo visual dirigido realizado en junio de 2026 en una huerta comercial de aguacate Hass de 17 ha, ubicada en la localidad de Texín (19°21'56" N, 97°01'08" O) (1364 MSNM), municipio de Teocelo, Veracruz. Los adultos se detectaron únicamente en un área aproximada de 2 ha, donde se observaron alrededor de 80 individuos distribuidos sobre los árboles. Los ejemplares fueron recolectados manualmente y preservados para su estudio. La identificación taxonómica se realizó mediante caracteres morfológicos externos y la comparación de la genitalia masculina con literatura especializada para

Eumolpinae (Gómez-Zurita y Maes, 2022). Las principales características morfológicas del adulto en vista lateral y dorsal, así como la genitalia masculina empleada para corroborar la identificación, se muestran en la **Figura 1A-C.**

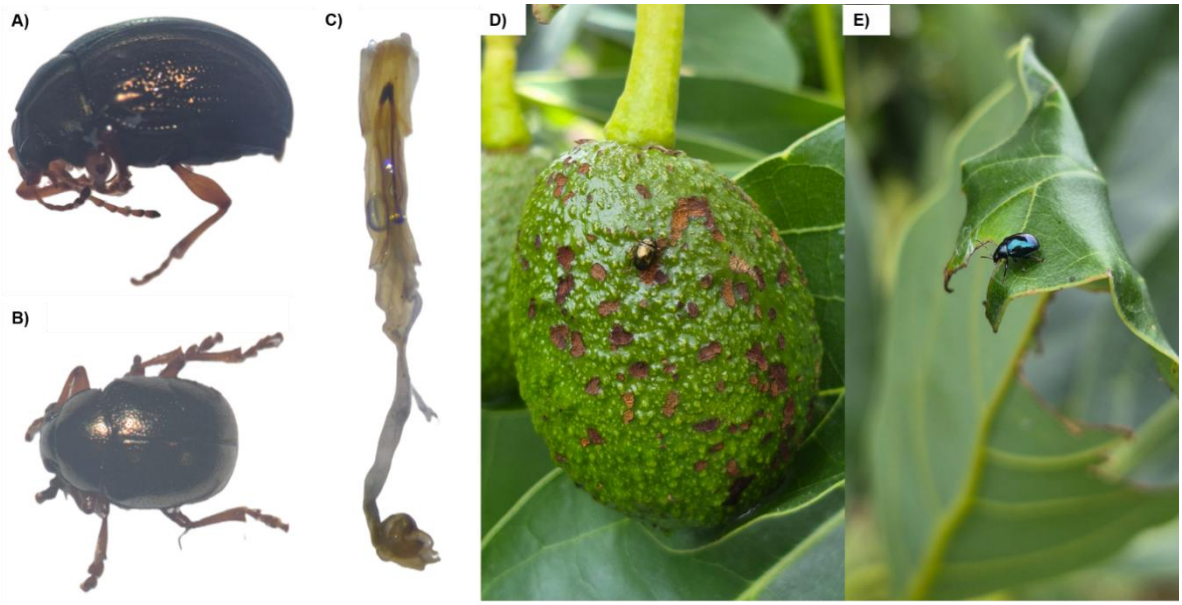


Figura 1. *Brachypnoea* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae: Eumolpinae) asociado al cultivo de aguacate Hass (Persea americana Mill.) en Texín, municipio de Teocelo, Veracruz, México. **A)** Vista lateral del adulto. **B)** Vista dorsal del adulto. **C)** Genitalia masculina utilizada para corroborar la identificación taxonómica. **D)** Adulto alimentándose sobre un fruto joven de aguacate Hass, donde se observan escoriaciones superficiales ocasionadas por la alimentación. **E)** Adulto sobre una hoja de aguacate Hass durante la alimentación.

Durante las observaciones de campo, los adultos se encontraron alimentándose activamente de hojas y frutos en etapas tempranas de desarrollo. En los frutos ocasionaron lesiones superficiales (escoriaciones) sobre el exocarpo, observándose directamente a los individuos durante la alimentación (Figura **1D**). Asimismo, se registró alimentación sobre el follaje, donde los adultos consumieron el margen de las hojas y ocasionaron daño característico de insectos con aparato bucal masticador (Figura **1E**). Los adultos de la familia Chrysomelidae se alimentan principalmente de flores y follaje, por lo que comúnmente se les conoce como escarabajos de las hojas (Lozano-Gutiérrez *et al*., 2015). En contraste, el presente estudio documenta la alimentación de

Brachypnoea sp. sobre frutos jóvenes de aguacate Hass, comportamiento que amplía el conocimiento sobre los hábitos alimenticios del género en este cultivo. Hasta donde alcanza la literatura científica consultada, no se localizaron antecedentes publicados que documenten la alimentación de *Brachypnoea* sp. sobre frutos de *Persea americana* Mill. Este registro constituye un antecedente relevante para futuras investigaciones dirigidas a determinar la identidad específica del insecto, su distribución, biología, rango de hospederos e importancia fitosanitaria.

Literatura citada

Gómez-Zurita, J., & Maes, J.-M. 2022. *New Genera and Species Records of Nicaraguan Eumolpinae (Coleoptera: Chrysomelidae) Including a New Species in a New Generic Record for Central America*. Neotropical Entomology. https://doi.org/10.1007/s13744-022-00987-2

Lozano-Gutiérrez, J., España-Luna, M. P., Balleza-Cadengo, J. J., & Liñán-Quiroz, B. M. 2015. Biodiversidad de coleópteros en árboles de aguacate de Aramberri, Nuevo León, México. *Entomología Mexicana*, 2, 392-396.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2025. Panorama Agroalimentario 2025. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Disponible en: https://nube.agricultura.gob.mx/panorama_dgsiap

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). 2024. Plagas reglamentadas del aguacatero. Disponible en: https://dj.senasica.gob.mx/AtlasSanitario/storymaps/bpha.html

INFLUENCIA DE LOS FACTORES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS EN EL CICLO BIOLÓGICO DE *Battus philenor* (LINNAEUS,1771) DENTRO DEL CAMPUS NORTE UAEM

Brisa Alejandra Hernández-Vázquez[1*], Oscar Burgos-Dueñas[2], Isaac Tello-Salgado[2], Armando Burgos-Solorio[2]
Facultad de Ciencias Biológicas[1], Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa CP. 62209, Cuernavaca, Morelos.
Centro de Investigaciones Biológicas[2], Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa CP. 62209, Cuernavaca, Morelos.

*Autor para correspondencia: brisa.hernandez@fcbiologicas.uaem.edu.mx

Battus philenor (Linnaeus,1771) es reconocida por su iridiscente coloración azul, pertenece al orden Lepidóptera, familia Papilionidae, que se diferencia fácilmente por las extensiones de las alas posteriores llamadas apéndices caudales (Oñate-Ocaña *et al*. 2006), la tribu Troidini y género *Battus*, que se diferencia por su toxicidad debido a las plantas hospederas de la familia Aristolochiaceae (Legal *et al*., 2017). Se ubica de America del norte, desde el sur de Canadá hasta la península de Yucatán en México (P. Hall *et al*., 2020).

En su fase larvaria se alimenta del género *Aristolochia*, para obtienen ácidos aristolóquios I y II, mediante la absorción, para su protección contra depredadores usándolos como método de defensa (Sime *et al*., 2000), hay evidencia de que este género se asocia cáncer urotelial en humanos y con la nefropatía por ácido aristoloquio (Schmeiser *et al*., 2009; Reinoso *et al*., 2024). está clasificado por la IARC en el grupo uno como un agente cancerígeno (List Of Classifications Agents Classified by the IARC Monographs, Volumes 1–140, s. f.).

Estos organismos son considerados bioindicadores de la calidad del ecosistema en donde se desarrolla, derivado de los procesos biológicos que cumplen en su ciclo de vida, cómo es la polinización, en algunos casos son considerados hiper polinizadores, derivado de la gran cantidad de plantas que visita, son podadores, contribuyan a el abono del suelo, además de ser un alimento de una gran variedad de organismos, cumpliendo un roll en las cadenas tróficas.

Hall, (2017) reúne información acerca de distribución, plantas hospederas, enemigos naturales, descripción de su ciclo vital, defensas químicas de la mariposa y mimetismo, enfocada toda la información exclusivamente en E.U.A.

Aún que B. philenor es una especie estudiada en E.U.A, principalmente en el estado de california, en México no se cuenta con información detallada de esta especie, por lo que es importante el estudio de este organismo.

El presente proyecto se desarrolló en el campus norte, de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)) en Cuernavaca, Morelos, México, con coordenadas (18°58'56"N 99°14'08"O). Llevando a cabo una identificación de las zonas donde se encuentra la planta hospedera. La colecta de organismos se realizó en etapa de huevo o larva, utilizando un recipiente con planta hospedera para su posterior traslado al laboratorio de Parasitología Vegetal. Los ejemplares fueron depositados en la Colección Entomológica de la Universidad de Morelos (CEUM) para su cuidado y desarrollo. Los organismos fueron colocados en recipientes rotulados y alimentados con su planta hospedera, se tomaron medidas tres veces por semana a cinco organismos aleatorios por recipiente, 10 medidas a cada uno. Se aisló a los organismos que presentaban patógenos o parasitoides, en el caso de los parasitoides, hasta que emergió su fase adulta. En ejemplares con aletargamiento, postmortem fue tomada muestra y aislada en medio de PDA para incubación, para su posterior procesamiento e identificación.

Se han identificado a *Aristolochia pringlei* (Rose, 1903) como su planta hospedera, también se ha encontrado que su taza supervivencia es afectada por patógenos y parasitoides de la familia Tachinidae y el género *Macrojoppa*, se tiene el registro de diapausas hasta de 9 meses, pero sin embargo la poda y construcción en sus sitios de ovoposición ha disminuido sus avistamientos.

Literatura citada

Benarba, B., Meddah, B., & Tir Touil, A. (2014). Response of Bone Resorption Markers to Aristolochia longa Intake by Algerian Breast Cancer Postmenopausal Women. Advances in Pharmacological Sciences, 2014, 1-4. https://doi.org/10.1155/2014/820589

Hall, D. W. (2017). Pipevine Swallowtail, Blue Swallowtail Battus philenor (Linnaeus 1771) (Insecta: Lepidoptera: Papilionidae: Papilioninae: Troidini): EENY-677/IN1170, 3/2017. EDIS, 2017(2). https://doi.org/10.32473/edis-in1170-2000

Hall, P., Bains (ZSL), T., & Anna Walker (Albuquerque Biopark, N. M. (2020). IUCN Red List of Threatened Species: Battus philenor. IUCN Red List of Threatened Species. https://www.iucnredlist.org/en

Heinrich, M., Chan, J., Wanke, S., Neinhuis, C., & Simmonds, M. S. J. (2009). Local uses of Aristolochia species and content of nephrotoxic aristolochic acid 1 and 2—A global assessment based on bibliographic sources. Journal of Ethnopharmacology, 125(1), 108-144. https://doi.org/10.1016/j.jep.2009.05.028

Legal, L.; Dorado, O.; Albre, J.; Bermudez-Torres, K.; Lopez, K. Mariposas Diurnas, Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Estado de Morelos, México; Tropico Seco Ediciones: Cuernavaca, Mexico, 2017; pp. 06- 17

List of Classifications Agents classified by the IARC Monographs, volumes 1–140. (s. f.). INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. Recuperado 05 de Julio de 2026, de https://monographs.iarc.who.int/list-of-classifications

Oñate-Ocaña, L., M. Trujano-Ortega, J. Llorente, A. Luis e I. Vargas. 2006. Patrones de Distribución de la familia Papilionidae (Lepidoptera). Pp. 679-732. In: Morrone, J. J. y J. Llorente (eds.). Componentes Bióticos Principales de la Entomofauna Mexicana. Las Prensas

Reinoso, W. S. S., Chuquitarco, W. X. O., Tobar, S. D. S., & Ordoñez, O. J. S. (2024). Nefropatía inducida por Ácido Aristolóquico.: Revisión narrativa. Revista de la Sociedad Ecuatoriana de Nefrología, Diálisis y Trasplante, 12(1), 72-80. https://doi.org/10.56867/74

Schmeiser, H. H., Stiborovà, M., & Arlt, V. M. (2009). Chemical and molecular basis of the carcinogenicity of Aristolochia plants. Current Opinion in Drug Discovery & Development, 12(1), 141-148.

Sime, K. R., Feeny, P. P., & Haribal, M. M. (2000). Sequestration of aristolochic acids by the pipevine swallowtail, Battus philenor (L.): Evidence and ecological implications. CHEMOECOLOGY, 10(4), 169-178. https://doi.org/10.1007/PL00001819

PARÁMETROS BIOLÓGICOS DE *Chrysoperla exotera* (Navás, 1914) (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) ALIMENTADAS PREVIAMENTE CON LARVAS DE *Hermetia illucens* (LINNAEUS, 1758) (DIPTERA: STRATIOMYDAE)

Ricardo David Ponce de León-Osorio, [1]* Mónica Muñoz-Delgado, [2] Sergio Arturo Espinoza-Rojas, [1] Agustín Aragón-García, [2] Elías Mendoza-Ponce, [2] Eliseo Licona-Nucamendi[1]
[1]Facultad de Ciencias Biológicas, 112 A, Cd Universitaria, Cdad. Universitaria, 72592 Heroica Puebla de Zaragoza, Pue.
[2]Centro de Agroecología, Instituto de Ciencias, BUAP. Edificio VAL. 1. KM 1.7 carretera a San Baltazar Tetela. C. P. 72690. San Pedro Zacachimalpa, Puebla. México.

*Autor de correspondencia: rponcedeleon175@gmail.com

El género *Chrysoperla* está constituido por insectos depredadores con importancia en la agricultura dentro de este género se encuentra *Chrysoperla exotera* (Navás, 1914) (Neuroptera: Chrysopidae) (Rivera-Landa, 2025), sin embargo, su reproducción en laboratorio se limita al uso de huevos de *Sitotroga cerealella* (Oliver, 1789) (Lepidoptera: Gelechiidae). Una especie con alto potencial nutritivo son las larvas de *Hermetia illucens* (Linnaeus, 1758) (Diptera: Stratiomyidae) empleada más con ganados, aves y peces (Gobbi, 2012). Por lo que, el objetivo del trabajo fue determinar los parámetros biológicos de los adultos de *C. exotera* después de haber sido alimentadas con larvas de *H. illucens*.

En una cámara bioclimática (24 ± 2 °C; H.R. 50 ± 10% y un fotoperiodo de 12: 12) ubicada en el laboratorio de manejo agroecológico de plagas del Centro de Agroecología del Instituto de Ciencias (ICUAP) en la Ciudad de Puebla se establecieron poblaciones tanto del depredador como de la mosca. Se individualizaron 30 larvas de *C. exotera* en recipientes de plástico de 3 cm de diámetro x 1 cm de altura, donde se suministró alimento *ad libitum* por cada uno de los tratamientos, teniendo larvas alimentadas con huevos de *S. cerealella* (H) como primer tratamiento, segundo tratamiento larvas del depredador alimentadas con larvas de *H. illucens* (L), y tercer tratamiento (HL) donde las larvas del depredador se alimentaron con la combinación de larvas de *H. illucens* y huevos de *S. cerealella*. Una vez que las larvas del depredador llegaran al estado adulto (21 parejas) se colocaron en parejas en recipientes de 9 x 11 x 8 cm, se les colocó un bebedero en el centro y en el lateral del traste se le colocó dieta propuesta por (Vogt *et al.*, 2000). Para cubrir el recipiente se usó una tela tipo gasa para

poder permitir la entrada de aire, así como, sustrato de oviposición. Los parámetros evaluados fueron periodo de preoviposición de *C. exotera*, la supervivencia de hembras y machos, puesta de huevos totales y la fertilidad. Se utilizó una prueba de F de análisis de varianza (ANOVA) para la comparación medias, seguida de la prueba de Tukey, los análisis fueron realizados en el programa Statgraphycs Centurion I.VI. En cuanto a los resultados (Cuadro 1) no presentaron diferencias significativas entre los parámetros biológicos de los adultos de *C. exotera.*

Cuadro 1. Parámetros biológicos (Media±e.e.) de los adultos de *C. exotera* después de haber sido alimentadas con *S. cerealella* y larvas de *H. illucens*.

	Huevos	Larvas	H+L	Estadístico
Preoviposición (Días)	8.4±1.06	7.5±1.19	7.7±0.84	F:0.20, Gl:2, P:0.82
Supervivencia Hembras	42.75±4.66	40.75±14.12	48.88±10.55	F:0.83, Gl:2, P:0.45
Supervivencia Machos	26.75±1.04	37.5±6.68	27.88±2.88	F:2.54, Gl:2, P:0.10
Huevos totales	253.0±79.10	275.75±48.63	217.11±43.75	F:0.19, Gl:2, P:0.82
Fertilidad	202.4±63.28	220.6±38.90	173.68±35.00	F:0.19, Gl:2, P:0.82

El periodo de previposición estuvo entre 7 y 8 días, estos resultados fueron mayores a los obtenidos por Huerta de la Peña *et. al.,* (2023) (4.6 días) donde alimento con huevos de *S. cerealella* a la especie de *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836) (Neuroptera: Chrysopidae), en cuanto al total de huevos tuvo medias de 217 a 275, fueron menores debido a que tuvo una media de 1289 huevos totales, en la longevidad tuvo una media de 26 a 37 dias siendo menor a los reportado por el mismo autor donde su longevidad fue de 53 días.

Literatura citada

Rivera-Landa, M. D. R., R. J. Cancino-López, M. Aragón-Sánchez, A. Aragón-García, A. Huerta-De La Peña, A. Contreras-Ramos. 2025. Descripción de los estadios

larvarios de *Chrysoperla exotera* (Navás, 1914) (Neuroptera: Chrysopidae) y nuevo registro de distribución en México. Acta zoológica mexicana, 41: 17p.

Huerta-de la Peña, A., M. A. Díaz-Rivas, M. Aragón-Sánchez. 2023. Parámetros poblacionales de *Chrysoperla carnea* en condiciones de laboratorio en Puebla. Revista mexicana de ciencias agrícolas, (29), e3546-e3546.

Gobbi, F.P. 2012. Biología reproductiva y caracterización morfológica de los estadios larvarios de *Hermetia illucens* (L., 1758) (Diptera: Stratiomyidae). Bases para su producción masiva en Europa. Tesis de doctorado. Centro Iberoamericano de la Biodiversidad, Instituto Universitario de Investigación, Universidad de Alicante 172p.

Vogt H. F., K. Bigler, M. Brown, F. Candolfi, C. Kemmeter, M. Kühner, A. Moll, A. Travis, E. Ufer, M. Viñuela, W. A. Waldburger. 2000. Laboratory method to test effects of plant protection products on larvae of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chryrsopidae). In: Guidelines to evaluate side effects of plant protection products to non-target arthropods. Int. Organization for biological and integrated control of noxious animals and plants, West Palearctic Regional Sec. (IOBC/WPRS) Ed. Dijon, France. 27-44 pp.

ACAROLOGÍA

CONTROL DE *Polyphagotarsonemus latus* BANKS (TROMBIDIFORMES: TARSONEMIDAE) MEDIANTE EL USO DE ÁCAROS DEPREDADORES Y HONGOS ENTOMOPATÓGENOS

Elvira Lizet Cisneros Sandoval[1]*, Ma. Teresa Santillán-Galicia[1], Ariel W. Guzmán Franco[1], José Manuel Pineda Ríos[2]
[1]Posgrado en Fitosanidad-Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, Estado de México 56230, México.
[2]Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, Km 38.5 México-Texcoco, 56230 Texcoco, Edo. de México, México.

*Autor para correspondencia: cisneros.elvira@colpos.mx

Polyphagotarsonemus latus Banks (Trombidiformes: Tarsonemidae), es una especie polífaga y cosmopolita, que se alimenta de diversos cultivos de importancia económica (Cross y Bassett 1982; Gerson 1992). Su alimentación puede ocasionar manchas foliares plateadas y la lámina foliar comienza a deformarse presentando un enroscamiento (Peña y Bullock 1994; De Coss-Romero y Peña 1998). La principal estrategia de manejo consiste en el uso de moléculas sintéticas; sin embargo, es fundamental explorar otras tácticas como lo es el uso de hongos entomopatógenos y ácaros depredadores, por lo cual el objetivo de la presente investigación es determinar la susceptibilidad de *P. latus* a la infección por aislamientos de los *hongos Beauveria bassiana, Metarhizium anisopliae* e *Isaria fumosorosea*, así como la determinar la capacidad de depredación de los ácaros *Amblyseius swirskii* y *Neoseiulus californicus.*

Para el primer objetivo se utilizaron los aislamientos Bb88, Bb18-1, Ma129, MaL21-1 y Pfr16, los cuales pertenecen al laboratorio de Patología de Insectos, del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Los cuales se desarrollaron en agar dextrosa Sabouraud (ADS) e incubaron a 25 °C durante 15 días en total oscuridad. Transcurrida la incubación, el micelio y conidios se retiraron con un bisturí estéril y se depositaron en tubos de centrífuga de 50 mL, que contenían 20 mL de Tween 80 al 0.03% para determinar la concentración y ajustarla a 1×10^{8} conidios mL^{-1}.

Las arenas experimentales consistieron en cajas Petri de 40 mm de diámetro, una almohadilla de algodón, un disco de hoja de frijol de 3 cm de diámetro, y una tapa para la caja Petri que tenía un orificio cubierto por malla de serigrafía para ventilación. Para evaluar la susceptibilidad de hembras adultas. Se emplearon 20 hembras por arena

experimental, las cuales se colocaron sobre discos de hojas de frijol, previamente sumergidos por 10 segundos en suspensiones de conidios de cinco aislamientos (Bb88, Bb18-1, Ma129, MaL21-1 y Pfr16) más un testigo con Tween 80 al 0.03% y otro con agua destilada. La mortalidad se registró cada 12 horas por cinco días. En el caso de los huevos, se evaluó la supervivencia, para garantizar la edad homogénea de los huevos, se colocaron 20 hembras por arena experimental, se dejaron ovipositar por un periodo de 24 horas, posteriormente se retiraron las hembras, se contabilizaron los huevos y se procedió a sumergir los discos con los huevos en los diferentes tratamientos durante 10 segundos; se dejó secar el disco por 5 minutos y se volvieron a contabilizar los huevos para garantizar que no se hubieran perdido al momento de la inmersión, se registró la emergencia de huevos cada 12 horas por cinco días.

Para cumplir con el segundo objetivo, se realizaron dos experimentos con ambos depredadores, uno de opción y otro de no opción. La selección de hembras y huevos se realizó mediante la misma metodología empleada para los ensayos con hongos entomopatógenos, utilizando discos de hojas de frijol limpios. En el primer experimento, se colocaron 10 hembras por disco de hoja para que ovipositaran por 24 h. Posteriormente, las hembras fueron retiradas, los huevos ovipositados fueron contabilizados y marcados, y en seguida se añadieron 10 hembras nuevas. En el segundo experimento, tanto huevos como hembras fueron colocados de manera independiente en las arenas experimentales. En ambos experimentos, un depredador fue liberado por arena experimental. Después de 24 h, se cuantificó el consumo.

En los bioensayos con entomopatógenos, en el caso de hembras, todos los tratamientos con hongos ocasionaron una mayor mortalidad que los testigos (X^2_1=865.32, P<0.001). El aislamiento de *I. fumosorosea* ocasiono la mayor mortalidad comparada con los demás aislamientos (X^2_2=31.67, P<0.001). En el experimento con huevos, todos los tratamientos con hongos ocasionaron una menor supervivencia de los huevos comparados con los testigos ($F_{1, 133}$=51.45, P<0.001). El aislamiento de *I. fumosorosea* ocasionó la menor supervivencia comparada con los demás aislamientos ($F_{2, 133}$=23.24, P<0.001).

Respecto a las pruebas con depredadores, en el experimento de opción, la especie de depredador (F = 23.37; P < 0.001) y el estadio de desarrollo de la presa (F = 10.24; P

= 0.002) influyeron significativamente en el consumo, mientras que la interacción entre ambos factores no fue significativa (F = 0.13; P = 0.723). En el experimento de no opción, el consumo de hembras mostró diferencias entre ambos depredadores (F = 4.67; P = 0.037), siendo la mayor con *Neoseiulus californicus*. En el consumo de huevos no se mostraron diferencias significativas entre ambas especies (F = 0.11; P = 0.747). En general, *N. californicus* presentó una mayor proporción de consumo que *A. swirskii*, y los huevos fueron consumidos en mayor proporción que las hembras. Los resultados demuestran que los hongos entomopatógenos y los ácaros depredadores evaluados tienen potencial para el control biológico de *Polyphagotarsonemus latus*.

Literatura citada

Cross JV; P. Bassett. 1982. Daños causados al tomate y la berenjena por el ácaro blanco, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks). Fitopatología 31: 391-393.

De Coss-Romero M; JE. Peña. 1998. Relación de la fenología del hospedante y los niveles de daño de los ácaros blancos (Acari: Tarsonemidae) en *Capsicum annuum*. Florida Entomologist 81:515-526.

Gerson U. 1992. Biología y control del ácaro blanco, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae). Experimental and Applied Acarology 13:163-178.

Peña JE; RC. Bullock. 1994. Efectos de la alimentación de ácaros blancos (Acari: Tarsonemidae) en el crecimiento vegetativo de las plantas. Florida Entomologist 77 (1): 180-184.

SUSCEPTIBILIDAD ESPECÍFICA DE LA ETAPA DE DESARROLLO DE *Tetranychus urticae* Y *Tetranychus merganser* A *Beauveria bassiana* Y *Metarhizium anisopliae* Y SUS EFECTOS EN LOS RASGOS REPRODUCTIVOS

Vicente Hernández-Valencia[1], Ma. Teresa Santillán-Galicia[1], Ariel W. Guzmán-Franco[1], Esteban Rodríguez-Leyva[1], Clemente de Jesús García-Ávila[2]
[1]Posgrado en Fitosanidad-Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados, Montecillo, 56264 Texcoco, Estado de México, México.
[2] Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria, km 37.5, 55740 Tecámac, Estado de México, México.

*Autor para correspondencia: vicente.hernandez@colpos.mx

Tetranychus urticae Koch (Tetranychidade: Acari) y *Tetranychus merganser* Boudreaux, (Tetranychidade: Acari) ocasionan daños en diversos cultivos al alimentarse del contenido celular de las hojas afectando la fotosíntesis y el rendimiento (Greco *et al.,* 2006; Rocandio-Rodríguez *et al.,* 2022). El combate de estas especies de ácaros se ha basado principalmente en acaricidas químicos; sin embargo, su uso excesivo ha favorecido la resistencia y efectos negativos sobre el ambiente y organismos benéficos; por lo tanto, el manejo integrado de plagas ha impulsado alternativas sustentables como el control biológico (Van Leeuwen *et al.,* 2007; *Seiedy et al.,* 2010).

Entre los principales agentes biológicos se encuentran los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*, capaces de infectar a los ácaros, pero su eficacia puede variar dependiendo del estado de desarrollo y además afectar la supervivencia y fecundidad de las hembras que quedan vivas después de una aplicación con estos hongos (Vega et al., 2009; Wu et al., 2020). Por ello, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de *B. bassiana* y *M. anisopliae* en diferentes estados de desarrollo, así como en la supervivencia y fecundidad de *T. urticae* y *T. merganser*.

Las colonias de *Tetranychus urticae* y *T. merganser* se establecieron en plantas de frijol (*Phaseolus vulgaris* L., var. Negro Chapingo). *B. bassiana* (Bb88) y *M. anisopliae* (Ma129) con agar dextrosa Sabouraud (SDA) a 25 °C en total oscuridad por 15 días. Los conidios y micelio fueron removidos de las cajas Petri mediante raspado, posteriormente fueron depositados en tubos estériles con 20 mL de Tween 80 al 0.03%, agitados

mediante un vórtex y una vez filtrada la suspensión, la concentración de conidios fue estimada mediante una cámara de Neubauer y ajustada a 1×10^{8} conidios mL^{-1}.

Para obtener individuos sincronizados en edad, hembras de cada especie de ácaro fitófago se transfirieron a discos foliares de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) de 30 mm de diámetro, colocados en cajas Petri de 40 mm con una base de algodón humedecido con agua destilada. 24 h después, las hembras se retiraron, cada estado de desarrollo se evaluó de manera independiente. El número de individuos se estandarizó a 20 por unidad experimental. Los tratamientos se aplicaron dentro de una torre de pulverización. Se asperjaron 3 mL de suspensión sobre cada especie de ácaro, el control con 3 mL de Tween 80 al 0.03 % y se incubaron a 25 ± 1 °C, 40 ± 5 % de HR y un fotoperiodo de 16:8 (L). La mortalidad se evaluó hasta pasar al siguiente estadio, en hembras hasta el día cinco. Para determinar la fecundidad y proporción sexual se utilizó la misma metodología, 15 hembras por unidad experimental. Una vez realizada la aplicación, se individualizaron en nuevos discos de frijol y se contabilizó el número de huevos cada 24h, hasta su muerte, se tomaron muestras de huevos de cada tratamiento en los días 1, 4, 7 y 11, se permitió su eclosión y desarrollo hasta la fase adulta para determinar proporción sexual. Se utilizó un diseño completamente al azar, con 9 rrepeticiones por tratamiento, se realizó una regresión logística y un ANCOVA. Todos los experimentos se repitieron en tres ocasiones diferentes.

Los aislados fúngicos no mostraron efectos significativos entre especies ni sobre cada etapa de desarrollo contra *T. merganser* ($P > 0.05$), al igual que en *T. urticae*, aunque en ninfas sí se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos fúngicos ($\chi^2 = 5.93$, $P = 0.015$), registrándose mayor mortalidad con el aislamiento Ma129. En general, huevos, larvas y ninfas presentaron menor susceptibilidad a la infección en comparación con las hembras adultas, las cuales fueron el estado más susceptible. Estos resultados coinciden con lo reportado por Dogan *et al.* (2017) y Alfaro-Valle *et al*. (2022). Al comparar el efecto de los aislamientos fúngicos entre especies, se detectaron diferencias significativas ($F = 80.56$, $P < 0.001$), siendo *T. urticae* la especie más fecunda, pero no se detectaron diferencias entre los tratamientos y control. La proporción de hembras no difirió significativamente ($F = 0.16$; $p = 0.688$), lo que indica una respuesta general comparable entre ambas especies.

Literatura citada

Alfaro-Valle, E., A. Martínez-Hernández, G. Otero-Colina, J. Lara-Reyna. 2022. High susceptibility of *Tetranychus merganser* (Acari: Tetranychidae), an emergent pest of the tropical crop *Carica papaya*, towards *Metarhizium anisopliae* sl and *Beauveria bassiana* strains. PeerJ. 10, e14064.

Wu, S., S. C. Sarkar, J. Lv, X. Xu, X, Z. Lei. 2020. Poor infectivity of *Beauveria bassiana* to eggs and immatures causes the failure of suppression on *Tetranychus urticae* population. BioControl. 65 (1): 81-90.

Dogan, Y. O., S. Hazir, A. Yildiz, T. M. Butt, I. Cakmak. 2017. Evaluation of entomopathogenic fungi for the control of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) and the effect of *Metarhizium brunneum* on the predatory mites (Acari: Phytoseiidae). Biological Control. 111: 6-12.

Greco, N. M., P. C. Pereyra, A. Guillade. 2006. Host-plant acceptance and performance of *Tetranychus urticae* (Acari, Tetranychidae). Journal of Applied Entomology. *130* (1): 32-36.

Macke, E., S. Magalhaes, F. Bach, I. Olivieri. 2012. Sex-ratio adjustment in response to local mate competition is achieved through an alteration of egg size in a haplodiploid spider mite. Proceedings Biological Sciences. 279 (1747): 4634.

Seiedy, M., A. Saboori, H. Allahyari. 2012. Interactions of two natural enemies of *Tetranychus urticae*, the fungal entomopathogen *Beauveria bassiana* and the predatory mite, *Phytoseiulus persimilis*. Biocontrol Science and Technology. 22 (8): 873-882.

Rocandio-Rodríguez, M., J. A. Torres-Castillo, M.C Juárez-Aragón, J. C. Chacón-Hernández, Y. D. R. Moreno-Ramírez, S. G. Mora-Ravelo, F. Reyes-Zepeda. 2022. Evaluation of resistance of eleven maize races (*Zea mays* L.) to the red spider mite (*Tetranychus merganser*, Boudreaux). Plants. 11 (11): 1414.

ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL Y MANEJO DE OJO DE CODORNIZ (*Aceria cactorum* ACARI: ERIOPHYDAE) EN NOPAL TUNERO EN MÉXICO

Dayana Quiterio-Morales[1], Joel Pineda-Pineda[2], Sandra González-Dominguez[3], Jaime Urzua-Gutiérrez[2], Emilio Castillo-Márquez[2], Juan González-Cruces[3]
[1]Alumna de la Maestría en Ciencias en Protección Vegetal, Universidad Autónoma Chapingo.
[2]Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, Km. 38.5 Carretera México-Texcoco, Chapingo, Texcoco, Estado de México.
[3]Fitopatología. COLPOS, Campus Montecillo.

Correo de correspondencia: dquiterio65@gmail.com

El nopal (Opuntia ficus-indica) es un cultivo estratégico para México, principal centro de diversidad del género y uno de los mayores productores de tuna (Nobel, 2022; Griffith, 2004; Bautista, 2025). Sin embargo, las principales plagas de este cultivo son la grana cochinilla silvestre (*Dactylopius coccus*), la araña roja (*Tetranychus urticae*) y los ácaros eriófidos, considerados el segundo grupo de mayor importancia económica después de los tetraníquidos (Lindquist y Amrine, 1996), han sido poco estudiados. En el oriente del Estado de México, *Aceria cactorum* Keifer, 1938 (Acari: Eriophydae) se asocia con el daño conocido como "ojo de codorniz", aunque aún no existe información sobre su distribución espacio-temporal y estrategias de manejo (Ramírez et al., 2015). Esta investigación analiza su distribución espacio-temporal mediante una escala de severidad y evalúa la efectividad de plaguicidas sintéticos y biológicos para generar estrategias de manejo sustentadas en evidencia científica.

Se realizó un levantamiento aéreo mediante un dron DJI Mini 5 Pro, obteniendo un ortomosaico de alta resolución para la caracterización espacial de la parcela. Posteriormente, en un huerto de *Opuntia ficus-indica* variedad Reyna, ubicado en San Miguel Atepoxco, Estado de México, se seleccionaron 75 plantas, de las cuales se recolectaron cuatro frutos, obteniendo un total de 300 muestras. En laboratorio, las tunas fueron procesadas para cuantificar la población de ácaros, calculándose el promedio de individuos por fruto para cada planta. Se realizó lavado y tamizado de las muestras siguiendo la metodología en (Bautista, 2025), los frutos fueron fotografiados utilizando

una cámara Canon EOS Rebel T7, bajo condiciones estandarizadas para evaluar la severidad del daño.

Las imágenes fueron procesadas mediante Python utilizando técnicas de segmentación digital que permitieron identificar automáticamente las áreas afectadas y estimar el porcentaje de daño con base en la relación entre los píxeles dañados y el área total del fruto. A partir de esta información se desarrolló una propuesta de escala de severidad para el daño ocasionado por *A. cactorum*. Finalmente, los datos poblacionales fueron analizados en el software R, integrando la ubicación geográfica de cada planta y el número promedio de ácaros por fruto para generar mapas de distribución espacial e identificar los principales focos de infestación dentro de la parcela, proporcionando información para comprender el patrón de dispersión de la plaga.

Se desarrolló una escala preliminar de severidad del daño ocasionado por A. cactorum, integrada por seis categorías (0–5), que abarcan desde ausencia de daño hasta afectaciones del 81 al 100 %. Esta propuesta constituye una herramienta inicial para la evaluación del daño y deberá validarse en estudios posteriores antes de su aplicación definitiva

Figura 1 .

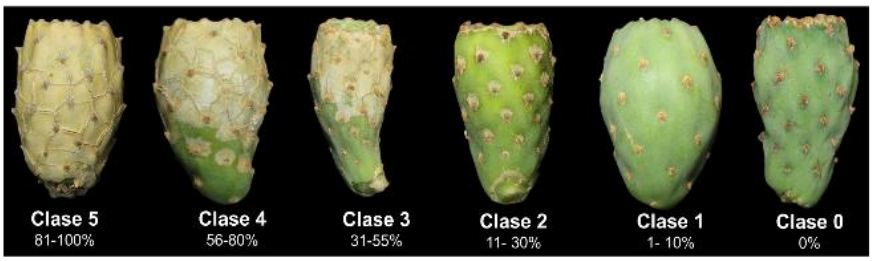


Figura 1. Escala de severidad de daño de la tuna

El análisis espacial evidenció una distribución agregada de *A. cactorum*, con un índice de varianza/media de 58.67 y una autocorrelación espacial positiva y significativa

(I de Moran = 0.145; p = 0.012), indicando la presencia de focos localizados de infestación Figura 2.

El análisis de las 75 plantas muestreadas permitió identificar gradientes de densidad y focos de alta concentración de *A. cactorum*. La representación espacial mediante un gradiente cromático facilitó la visualización de los patrones de distribución de la plaga dentro de la parcela Figura 3.

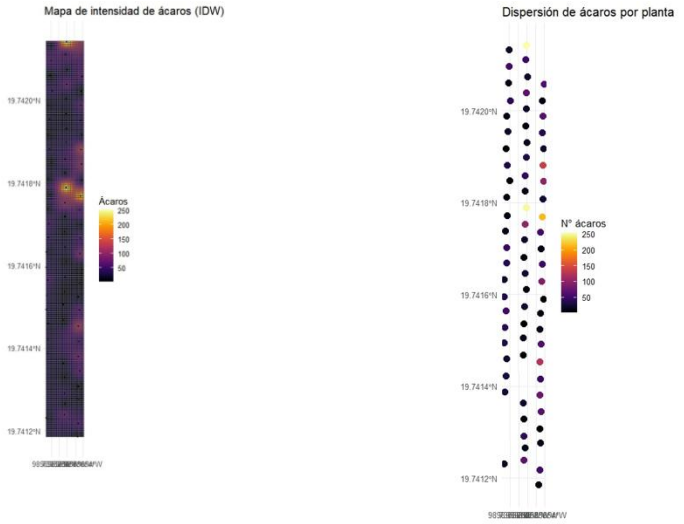


Figura 2. Mapa de dispersión de ácaros. Figura 3. Distribución por planta

La siguiente etapa de la investigación evaluará la efectividad biológica de plaguicidas sintéticos y biológicos (*Metarhizium anisopliae*, extracto de mostaza e imidacloprid) mediante bioensayos bajo un diseño completamente al azar.

Literatura citada

Bautista, Aurelio. 2025. *Identificación y fluctuación poblacional de ácaros en nopal tunero en el oriente del Estado de México* [Tesis de posgrado] Colegio de Postgraduados.

Griffith, Michael. 2004. *The origins of an important cactus crop. Opuntia ficus-indica (Cactaceae): new molecular evidence*. American Journal of Botany Vol. 91 (11) pp. 1915-1921.

Linquist, Evert., Amrine, J. 1996. *Systematic, diagnoses for major taxa, and keys to families and genera with species on plant of economic importance*. World crop Pest. Pp 33–87.

Nobel, Park. 2002. *Cacti: Biology and use*. University of California Press

Ramírez Abarca, Orsohe; Figueroa Hernández, Esther; Espinosa Torres, Luis Enrique *ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DE LA TUNA EN LOS MUNICIPIOS DE NOPALTEPEC Y AXAPUSCO, ESTADO DE MÉXICO.* Revista Mexicana de Agronegocios, vol. 36, enero-junio, 2015, pp. 1199-1210 Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria A.C. Torreón, México

FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE *Oligonychus ilicis* (MCGREGOR, 1917) (ACARI: TETRANYCHIDAE) DURANTE EL PERIODO OTOÑO-PRIMAVERA EN UN HUERTO DE ARÁNDANO (*Vaccinium corymbosum* VAR. MADEIRA) EN SALVADOR ESCALANTE, MICHOACÁN

Francisco Morales Martínez[1*], Sylvia Patricia Fernández Pavía[1], Blanca Alicia Esquivel-Ayala[2], José de Jesús Ayala-Ortega[3], Margarita Vargas Sandoval[2]
[1]Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Km. 9.5 Carretera Morelia-Zinapécuaro, Tarímbaro 58880, Michoacán, México.
[2]Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Edificio "R" Planta Baja, Ciudad Universitaria, Francisco J. Múgica S/N, 58030, Col. Felícitas del Río, Morelia, Michoacán, México.
[3]Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Mariano Jiménez S/N, Varillero, 60670 Apatzingán de la Constitución, Michoacán, México.

*Autor de correspondencia: 0935187c@umich.mx

La demanda de arándano ha crecido a nivel global en los últimos años debido a sus propiedades nutricionales y alto contenido de Fe, Mn, Cu, P y K (García, 2019). En el 2025, México cosechó 86,284.27 t, equivalente a 286 729.61 USD (SIAP, 2025). El tercer productor nacional de esta frutilla es Michoacán, sin embargo, enfrenta riesgos fitosanitarios por el ataque de ácaros fitófagos que deben controlarse de manera oportuna o podrían afectar su aporte económico. La arañita roja del sur *Oligonychus ilicis* McGregor (Prostigmata: Tetranychidae) es una plaga de importancia para los cultivos como arándano y café; en particular, la arañita roja del sur causa daño foliar, manifestado como el bronceado característico y relacionado a la defolicación, estimando pérdidas del 80 al 100 % de arándano en Estados Unidos de América (López y Liburd, 2020; FAO, 2025). En 2023, Esquivel-Ayala y Vargas-Sandoval reportaron por primera vez la presencia de *O. ilicis* en un huerto de arándano en Salvador Escalante, Michoacán. Debido a esto, es fundamental investigar la biología y ecología de este ácaro para planear un control preventivo y manejo oportuno en los huertos del país. En la presente investigación, se analizó la fluctuación poblacional de *O. ilicis* durante las temporadas de otoño−primavera en el huerto "El Ranchito", ubicado en Salvador Escalante, Michoacán (19°24'6.49"N, 101°39'15.05"O). El monitoreo se realizó en diez macrotúneles, recolectando diez hojas de la parte baja, media y alta de diez plantas dispuestas en zigzag.

Como resultado la población de *O. ilicis* presentó una marcada fluctuación estacional. Los adultos (hembras y machos) alcanzaron sus máximos poblacionales entre diciembre de 2025 y enero de 2026, coincidiendo con un incremento en la oviposición y abundancia de huevos. Los estadios inmaduros tempranos (larvas, protoninfas y protocrisálidas) mostraron picos en invierno y un descenso hacia la primavera. Los estadios avanzados (deutoninfas, deutocrisálidas y teleocrisálidas) presentaron repuntes en los mismos meses invernales, seguidos de una caída marcada en abril de 2026, confirmando un ciclo estacional con mayor abundancia en invierno (Figura 1).

Los huevos representaron el estadio más abundante durante todo el monitoreo, seguidos por las hembras adultas. En los muestreos 13 y 14 se observó una reaparición representativa de ambos.

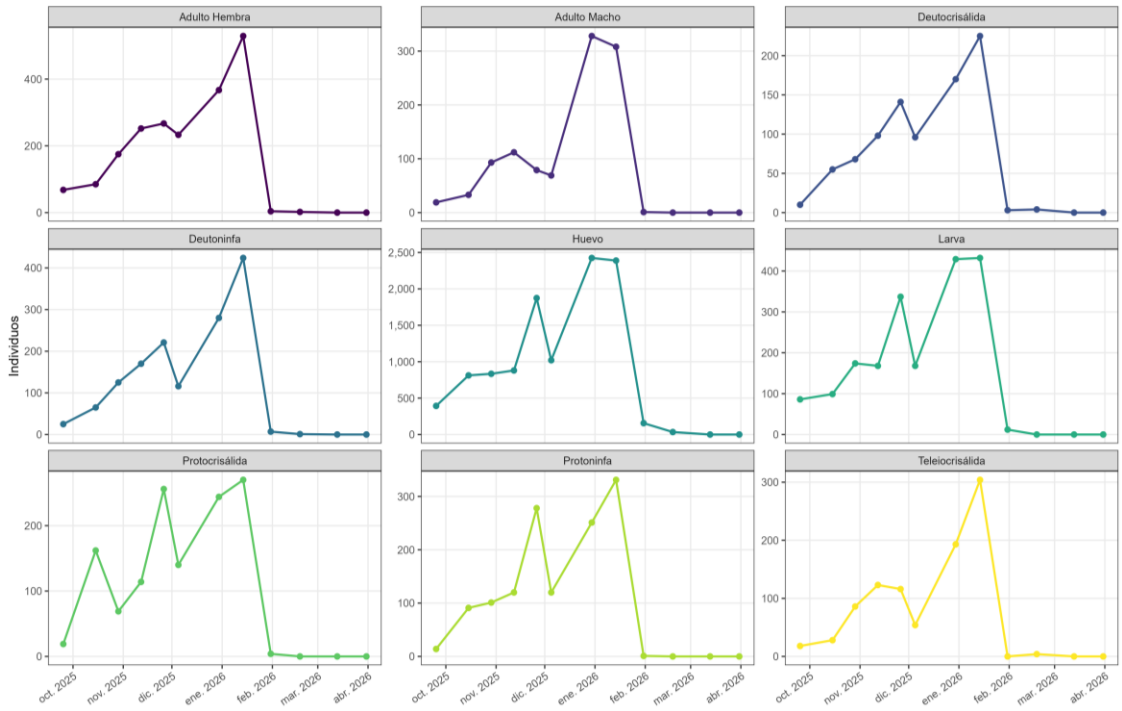


Figura 1. Fluctuación poblacional por estadio de *O. ilicis d*urante otoño-primavera en un huerto de arándano (*V. corymbosum* var. Madeira) en Salvador Escalante, Michoacán.

La mayor abundancia invernal de *O. ilicis* coincide con lo observado por López y Liburd (2020), quienes reportaron mayores poblaciones a bajas temperaturas y descensos en verano. Esta plaga representa un riesgo emergente en Michoacán. Su presencia en la

entidad alerta sobre la necesidad de implementar medidas inmediatas de monitoreo. La dominancia de huevos y hembras evidencia una alta capacidad reproductiva y reposición generacional bajo condiciones favorables. En este caso, el productor desconocía la presencia de *O. ilicis*, por lo que no contemplaba acaricidas específicos ni monitoreos preventivos en su plan de MIP. Se recomienda integrar prácticas culturales, control biológico y uso racional de acaricidas para evitar resistencias. Dada su capacidad de dispersión y amplio rango de hospedantes, es crucial establecer programas formales de vigilancia fitosanitaria en Michoacán.

Literatura citada

Esquivel-Ayala, B. A., y Vargas-Sandoval, M. (2023). Primer registro de *Oligonychus ilicis* McGregor (Acari: Tetranychidae) sobre arándano azul en Michoacán, México. *Revista* Mexicana De Ciencias Agrícolas, 14(7).

FAO. (2025). FAOSTAT: Crops and livestock products. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Recuperado el 29 de junio de 2026, de https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL

Liburd, O. E., Lopez, L., and Phillips, D. (2020). Mite pests of southern highbush blueberry in Florida. UF-IFAS Ext., 1-6.

López, L., and Liburd, O. E. (2020). Injury to southern highbush blueberries by southern red mites and management using various miticides. Insects, 11(4), 233. https://doi.org/10.3390/insects11040233

SIAP. (2025). Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Recuperado el 03 de julio de 2025, de https://nube.agricultura.gob.mx/cierre_agricola/

RESPUESTA POBLACIONAL DE *Aculups lycopersici* (MASSEE) A LA ACTIVIDAD ENDOFÍTICA DE *Metarhizium bruneeum* PETCH EN JITOMATE SILVESTRE Y CULTIVADO (*Solanum lycopersicum* L.)

Sandra González-Domínguez,[1*] Ma. Teresa Santillán-Galicia,[1] Ariel Guzmán-Franco[1]
[1] Instituto de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5 Carretera México-Texcoco, Chapingo, Texcoco, Estado de México.

Autor de correspondencia: sandraggd86@gmail.com

El jitomate (*Solanum lycopersicum* L.) es el cultivo hortícola más importante en México; su producción bajo invernadero se ve seriamente afectada por diversas plagas por ácaros fitófagos como *Aculops lycopersici* (Massee) (ácaro del bronceado o ácaro dorado del jitomate) (Govindasamy et al. 2025). El manejo convencional de estas plagas se basa principalmente en el uso de acaricidas sintéticos, lo que ha generado problemas como la aparición de poblaciones resistentes, la eliminación de organismos benéficos, la contaminación ambiental y la presencia de residuos químicos en los alimentos. Actualmente, se han buscado estrategias sustentables que ayuden a mitigar el daño por ácaros, para ello, se han implementado el uso de microorganismos agentes de control biológico como son los hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana, Metarhizium anisopliae* (Brust and Gotoh 2017); sin embargo, existen otras especies las cuales representan una oportunidad para conferir características fisiológicas a las plantas que impidan el daño por plagas (Rasool et al. 2023), además, también hay ácaros depredadores de la familia Phytoseiidae que han sido ampliamente utilizados para el control, principalmente en invernadero (Brust and Gotoh 2017; Dabalo 2024). Por lo tanto, se propone el desarrollo de un programa de manejo sustentable para el control de *A. lycopersici* mediante la integración de organismos benéficos como el hongo entomopatógeno *Metarhizium brunneum* y el ácaro depredador *Neoseiulus californicus*, dirigido a productores de la región de Texcoco, Estado de México, bajo el esquema de manejo sustentable contra el ácaro dorado del jitomate en variedades cultivadas y silvestres mediante el uso combinado del hongo entomopatógeno *M. brunneum* y ácaros depredadores.

Se evaluó la respuesta de poblacional del ácaro dorado a la actividad endofítica de *M. brunneum* y la depredación de *N. californicus*. El experimento se estableció en los

laboratorios e invernadero de Acarología y Patología de Insectos del Colegio de Postgraduados. Se utilizó el aislamiento de *M. brunneum*, y se preparó una suspensión de conidios con una concentración de 1 × 10^7 conidios por ml Guzmán-Franco (et al. 2012) y se analizó la viabilidad de los conidios Inglis *et al.* (2012); posteriormente se sumergieron las semillas silvestres y cultivadas y se mantuvieron en agitación durante 24 h y posteriormente se sembraron en una charola de germinación en un sustrato de agrolita y Peat Moss en proporción 1:1. El diseño experimental fue bloques al azar donde los tratamientos T1= jitomate con hongo y T2= jitomate sin hongo con dos repeticiones en el tiempo. 10 días después de la germinación las plántulas se pasaron a macetas de 15L y se mantuvieron con riego diario. 10 después del trasplante se aplicó una suspensión de conidios de *M. brunneum* en una concentración de 1x10^7 con la ayuda de una jeringa de 10 ml directamente a la base de las plantas. Se midieron el crecimiento vegetal, la distancia entre nudos, el peso de la producción y la población de *A. lycopersici*. Adicionalmente, se evaluó la capacidad de *M. brunneum* para colonizar de manera endofítica diferentes órganos de la planta, incluyendo raíces, tallos, hojas, flores y frutos mediante técnicas moleculares con el kit de extracción Qiagen® que permitirán detectar la presencia del hongo en los tejidos vegetales después de la aplicación de los tratamientos. Se evaluará la predación de los ácaros fitoseidos sobre Aculups en condiciones de invernadero bajo un diseño experimental en bloques al aza con dos repeticiones en el tiempo. Los ácaros se obtendrán de un pie de cría en condiciones de laboratorio y se transferirán con la ayuda de un pincel de forma manual a las plantas previamente tratadas con el hongo. La infestación será con ácaros con una densidad de 50 adultos por planta. Después de la etapa de inoculación a la planta se realizarán ensayos con *N. californicus*. Las plantas previamente infestadas con *A. lycopersici* recibirán liberaciones controladas de cinco individuos depredadores por planta, comparando la reducción de las poblaciones del ácaro plaga respecto a un tratamiento sin depredadores.

Se espera que la combinación de *M. brunneum* y los ácaros depredadores incremente significativamente la eficacia del control biológico, permitiendo reducir las poblaciones de *A. lycopersici* y mejorar el desarrollo de las plantas de jitomate. Asimismo, la colonización endofítica del hongo podría fortalecer los mecanismos de defensas

naturales del cultivo, generando un efecto preventivo frente al establecimiento de la plaga. Los resultados del proyecto contribuirán al desarrollo de nuevas estrategias de manejo integrado de plagas basadas en organismos benéficos, reduciendo la dependencia de acaricidas sintéticos y promoviendo sistemas de producción más sustentables.

Literatura citada

Brust, G. E., and Tetsuo Gotoh. 2017. *Mites: Biology, Ecology, and Management*. Elsevier Inc.

Dabalo, B. 2024. Ecofriendly management of two spotted spider mites on tomato (*Solanum lycopersicum* (Mill.) in Eastern Ethiopia. American Journal of Agricultural and Biological Sciences 19(1):8–15. doi: 10.3844/ajabssp.2024.8.15.

Govindasamy, Ramu, Rahmiye Figen Ceylan, and Burhan Özkan. 2025. Global Tomato Production: Price Sensitivity and Policy Impact in Mexico, Türkiye, and the United States. Horticulturae 11(1). doi: 10.3390/horticulturae11010084.

Guzmán-Franco, Ariel W., Jorge Hernández-López, Jhony N. Enríquez-Vara, Raquel Alatorre-Rosas, Fernando Tamayo-Mejía, and Laura D. Ortega-Arenas. 2012. Susceptibility of Phyllophaga Polyphylla and Anomala Cincta Larvae to Beauveria Bassiana and *Metarhizium anisopliae* Isolates, and the Interaction with Soil Properties. BioControl 57(4):553–63. doi: 10.1007/s10526-011-9421-3.

Rasool, S., A. Markou, S. E. Hannula and A. Biere. 2023. Effects of tomato inoculation with the entomopathogenic fungus *Metarhizium brunneum* on spider mite resistance and the rhizosphere microbial community. Frontiers in Microbiology 14:1–15. doi: 10.3389/fmicb.2023.1197770.

REPRODUCCIÓN DE *Cosmoglyphus* sp. (ACARI: ASTIGMATINA) COMO ESTRATEGIA PARA LA CRÍA DE ÁCAROS EDÁFICOS DEPREDADORES

Silvano Montañez Hernández, Margarita Vargas Sandoval[1]
Martha Patricia Chaires Grijalva [2], Vicente Montejano Ramírez [3], Juan Mendoza Churape[4], Blanca Alicia Esquivel Ayala[1*]
[1] Facultad de Biología, UMSNH.
[2]Unidad Académica Multidisciplinaria Mante, UAT.
[3]Laboratorio de Ecología Microbiana, Instituto de Investigaciones Químico Biológicas, UMSNH.
[4] Facultad de Agrobiología “Presidente Juárez”, UMSNH.

Autor de correspondencia: blanca.alicia.esquivel@umich.mx

La definición clásica del control biológico se ha descrito como la regulación de poblaciones de organismos perjudiciales mediante enemigos naturales, como parasitoides y depredadores, con el propósito de reducir las pérdidas agrícolas y económicas artrópodos plaga (Badii y Abreu, 2006). Este concepto se ha orientado principalmente al uso de insectos benéficos, mientras que los ácaros recibieron menor atención como agentes de biocontrol (Knapp et al, 2018; Esquivel-Ayala et al., 2024).

En la agricultura, diversas especies de la familia Phytoseiidae se emplean ampliamente para el manejo de plagas; sin embargo, de manera natural, familias edáficas como Laelapidae, Macrochelidae y Parasitidae desempeñaron un papel importante en la regulación de organismos asociados a la rizosfera, como nematodos, trips y larvas de insectos (Beretta et al., 2022; Esquivel-Ayala et al., 2025). A pesar de su potencial, la producción masiva de estos depredadores se encuentra limitada por la ausencia de métodos de cría estandarizados (Esquivel- Ayala et al., 2024).Tradicionalmente se emplen presas facticias como *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank, 1781); no obstante, su manejo presenta problemas, entre ellos la susceptibilidad a la contaminación por hongos, la complejidad en su mantenimiento y el riesgo de provocar alergias en el personal que los manipula (Cabrera et al., 2005; Esquivel- Ayala et al., 2024; Fathipour et al., 2021).

En este contexto, el género *Cosmoglyphus* (Cohorte Astigmatina), representa una alternativa prometedora debido a su corto ciclo de vida, elevada tasa de reproducción en sustratos ricos en materia orgánica y alta capacidad de adaptación a sistemas de cría. El

objetivo de esta investigación fue evaluar la reproducción y el crecimiento poblacional de *Cosmoglyphus* sp. bajo un sistema de confinamiento para determinar su viabilidad como presa sostén de ácaros edáficos depredadores.

Los ejemplares de *Cosmoglyphus* sp. se obtuvieron de una vermicomposta casera madura (tres meses), elaborada con restos vegetales, borra de café y cáscaras de huevo, mantenida a 25 ± 5 °C y pH de 6.8. La recolección se realizó manualmente bajo un microscopio estereoscópico (40×), y la identidad taxonómica se verificó mediante claves especializadas y consulta con expertos.

Para su reproducción se adaptó el método de "caja dentro de caja". El experimento se estableció con 20 unidades experimentales, cada una iniciada con 75 individuos, de los cuales al menos 50 fueron hembras. Semanalmente se seleccionaron al azar cuatro unidades experimentales, las cuales se sometieron a congelación (−18 °C) para detener el desarrollo de los organismos.

La recuperación de los ácaros se realizó mediante una técnica de separación por flotación. Para obtener los ácaros depredadores se recolectaron muestras de suelo y hojarasca (1 kg) en dos huertas de aguacate de Michoacán, en la zona de la rizosfera (1.5 m del tronco). Los Mesostigmata se extrajeron mediante embudos de Berlese y se efectuaron revisiones cada ocho horas para verificar el establecimiento de las colonias mediante la observación de nuevos estadios de desarrollo.

Los ácaros astigmatinos demostraron alta tasa reproductiva bajo mantenimiento en confinamiento y con un crecimiento constante por semana, encontrando la mayor disponibilidad de ácaros en la tercera semana del experimento, este resultado, los posiciona como presas viables para depredadores al adaptarse en poco tiempo. En el cultivo de aguacate se recuperaron 11 morfoespecies divididos en 6 familias, dominando Parasitidae, Laelapidae y Rhodacaridae. En los sistemas de cría, Parasitidae, Uropodidae y Laelapidae lograron establecerse exitosamente alimentados con los ácaros astigmatinos.

Este protocolo proporciona una metodología para la producción de *Cosmoglyphus* sp. como presa sostén de ácaros edáficos depredadores, lo que representa una alternativa para fortalecer la investigación y el desarrollo de programas de control biológico por conservación encaminadas a la producción de enemigos naturales de

maneras económicas y adaptados a las condiciones regionales, favoreciendo el manejo sustentable de plagas en diversos cultivos.

Literatura citada

Beretta E, Rueda-Ramírez D and Moraes GJ de. 2022. Collembolans as alternative food for soil-dwelling predatory mites. *Experimental and Applied Acarology*, 87: 423–438.

Knapp M, van Houten Y, van Baal E and Groot T. 2018. Use of predatory mites in commercial biocontrol: current status and future prospects. *Acarologia*, 58(Suppl): 72–82.

Cabrera AR, Cloyd RA and Zaborski ER. 2005. Development and reproduction of predatory mites fed on astigmatid mites. *Biological Control*, 34: 21–29.

Esquivel-Ayala BA, Chaires-Grijalva MP, Contreras-Cornejo HA, Lara-Chávez BN, Chassin-Noria O y Vargas-Sandoval M. 2025. Potential predation by the edaphic genus *Psilogamasus* (Mesostigmata: Parasitidae), a natural inhabitant predator mite in the rhizosphere in avocado crops. *Journal of Entomological Science*.

Esquivel-Ayala, B. A., Chaires-Grijalva, M. P., Montañez-Hernández, S., Lara-Chávez, B. N., y Vargas-Sandoval, M. 2024. Métodos de cría y reproducción de ácaros depredadores del orden Mesostigmata. Revista mexicana de ciencias agrícolas, 15(3).

Fathipour Y, Maleknia B and Khanamani M. 2021. Mass rearing of predatory mites: prey quality and environmental factors. *Applied Entomology and Zoology*, 56: 1–12.

Badii MH y Abreu JL. 2006. Control biológico: una forma sustentable de control de plagas. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 1(1): 82–89.

ENTOMOLOGÍA MEDICA, VETERINARIA Y FORENSE

EVOLUCIÓN FILOCLIMÁTICA DEL COMPLEJO DE ESPECIES CRÍPTICAS *Triatoma pallidipennis* STÅL (HEMIPTERA: REDUVIIDAE): UNA APROXIMACIÓN PARA ENTENDER LA DIVERSIFICACIÓN ECOLÓGICA DE VECTORES DE CHAGAS

Paola Silva-Espinosa,[1,2] Daryl D. Cruz,[1] Elizabeth Arellano,[1] Daily Martínez-Borrego,[1] y Ana E. Gutiérrez-Cabrera[2]
[1]Maestría en Biología Integrativa de la Biodiversidad y la Conservación (MBIByC)
[2]Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, CIByC-UAEM, Ciudad Universitaria 1001, Colonia Chamilpa, 62209, Cuernavaca, Morelos, México.
[3]Instituto Nacional de Salud Pública, Av. Universidad 655, Santa María Ahuacatitlán, 62100, Cuernavaca, Morelos, México.

Autor para correspondencia: paola.silva@uaem.edu.mx

El clima ha sido reconocido como unos de los factores más importantes en los procesos de evolución y diversificación de especies al generar presiones selectivas que impulsan cambios microevolutivos (Barrett y Hoekstra, 2011). En triatominos, principales vectores de la Enfermedad de Chagas, los procesos de divergencia ecológica, conservadurismo de nicho y especiación aún son poco comprendidos, particularmente en sus complejos de especies crípticas. Evaluar la evolución filoclimática de una especie de importancia médica nos permite comprender sus límites taxonómicos y los factores ambientales que han impulsado su diversificación; esto nos llevaría a la implementación de estrategias de control más enfocadas. En este estudio se evaluó la evolución filoclimática de *Triatoma pallidipennis* Stål (Hemiptera: Reduviidae) mediante reconstrucciones ancestrales de nicho climático, reconstrucciones en el filoclimaespacio, análisis de disparidad a través del tiempo (DTT) y análisis de conservadurismo/divergencia de nicho.

Se utilizó un árbol filogenético ultramétrico bayesiano calibrado en el tiempo (Cruz y Arellano, 2022) y variables bioclimáticas relacionadas con temperatura y precipitación obtenidas de WorldClim 2.1 (Hijmans *et al*., 2005). Las reconstrucciones ancestrales y los análisis en el climaespacio mostraron un patrón de divergencia progresiva desde condiciones climáticas ancestrales intermedias hacia valores más extremos de temperatura y precipitación en los nodos terminales (haplogrupos). Por su parte, los análisis de DTT revelaron valores positivos de Índice de Disparidad Morfológica (MDI = 0.272-0.304), indicando una disparidad climática mayor a la esperada bajo evolución

Browniana y una acumulación tardía de diferenciación ecológica. Las señales más fuertes estuvieron asociadas a variables climáticas extremas (Figura 1).

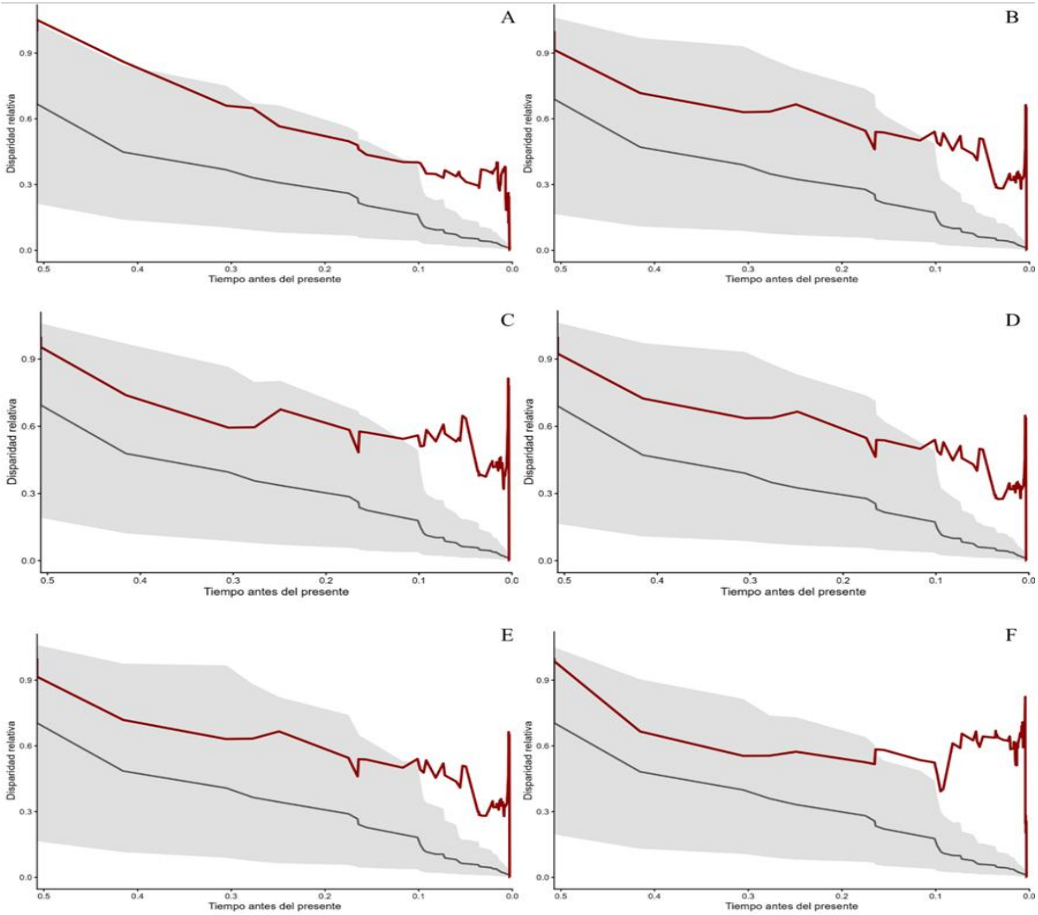


Figura 1. Análisis de disparidad a través del tiempo (DTT) entre los haplogrupos de *T. pallidipennis* en una escala temporal de 0.5 Ma, con combinaciones bivariadas de variables ambientales (BIO1, BIO5, BIO6, BIO12, BIO13 y BIO14) y valores de amplitud térmica e hídrica.

Los análisis de solapamiento de nicho evidenciaron un patrón mixto de conservadurismo y divergencia ecológica; mientras que unos haplogrupos conservaron condiciones climáticas similares a su ancestro (HI, HII), otros -particularmente HV-, mostraron una marcada segregación climática. Estos resultados en conjunto respaldan la hipótesis de diferenciación ecológica dentro del complejo y resaltan la utilidad de los enfoques filoclimáticos integradores para el estudio de especies crípticas y para la comprensión de los factores que han impulsado la evolución de especies de importancia

epidemiológica (Cruz et al., 2023), además de que nos permiten anticipar riesgos de expansión futura de especies vectoras.

Literatura citada

Barrett, R. D. H., H. E. Hoekstra. 2011. Molecular spandrels: tests of adaptation at the genetic level. Nature Reviews Genetics. 12: 767–780.

Cruz, D. D., E. Arellano. 2022. Molecular data confirm *Triatoma pallidipennis* Stål, 1872 (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) as a novel cryptic species complex. Acta Tropica. 229: 106382.

Cruz, D. D., Ospina-Garcés, S. M., Arellano, E., Ibarra-Cerdeña, C. N., Nava-García, E., & Alcalá, R. (2023). Geometric morphometrics and ecological niche modelling for delimitation of Triatoma pallidipennis (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) haplogroups. Current Research in Parasitology & Vector-Borne Diseases, 3, 100119.

Hijmans, R. J., Cameron, S. E., Parra, J. L., Jones, P. G., & Jarvis, A. (2005). Very high-resolution interpolated climate surfaces for global land areas. International Journal of Climatology, 25(15), 1965–1978.

DIFERENCIACIÓN CLIMÁTICA TARDÍA EN EL COMPLEJO DE VECTORES DE CHAGAS *Triatoma pallidipennis* STÅL (HEMIPTERA: REDUVIIDAE): UN PATRÓN MIXTO DE CONSERVADURISMO Y DIVERGENCIA DE NICHO

Paola Silva-Espinosa,[1,2] Daryl D. Cruz,[1] Elizabeth Arellano,[1] Daily Martínez-Borrego,[1] y Ana E. Gutiérrez-Cabrera[2]
[1]Maestría en Biología Integrativa de la Biodiversidad y la Conservación (MBIByC)
[2]Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, CIByC-UAEM, Ciudad Universitaria 1001, Colonia Chamilpa, 62209, Cuernavaca, Morelos, México.
[3]Instituto Nacional de Salud Pública, Av. Universidad 655, Santa María Ahuacatitlán, 62100, Cuernavaca, Morelos, México.

Autor para correspondencia: paola.silva@uaem.edu.mx

El clima ha sido reconocido como unos de los factores más importantes en los procesos de evolución y diversificación de especies al generar presiones selectivas que impulsan cambios microevolutivos (Barrett y Hoekstra, 2011). En triatominos, principales vectores de la Enfermedad de Chagas, los procesos de divergencia ecológica, conservadurismo de nicho y especiación aún son poco comprendidos, particularmente en sus complejos de especies crípticas. Evaluar la evolución filoclimática de una especie de importancia médica nos permite comprender sus límites taxonómicos y los factores ambientales que han impulsado su diversificación; esto nos llevaría a la implementación de estrategias de control más enfocadas. En este estudio se evaluó la evolución filoclimática de *Triatoma pallidipennis* Stål (Hemiptera: Reduviidae) mediante reconstrucciones ancestrales de nicho climático, reconstrucciones en el filoclimaespacio, análisis de disparidad a través del tiempo (DTT) y análisis de conservadurismo/divergencia de nicho.

Se utilizó un árbol filogenético ultramétrico bayesiano calibrado en el tiempo (Cruz y Arellano, 2022) y variables bioclimáticas relacionadas con temperatura y precipitación obtenidas de WorldClim 2.1 (Hijmans *et al*., 2005). Las reconstrucciones ancestrales y los análisis en el climaespacio mostraron un patrón de divergencia progresiva desde condiciones climáticas ancestrales intermedias hacia valores más extremos de temperatura y precipitación en los nodos terminales (haplogrupos). Por su parte, los análisis de DTT revelaron valores positivos de Índice de Disparidad Morfológica (MDI = 0.272-0.304), indicando una disparidad climática mayor a la esperada bajo evolución

Browniana y una acumulación tardía de diferenciación ecológica. Las señales más fuertes estuvieron asociadas a variables climáticas extremas (Figura 1).

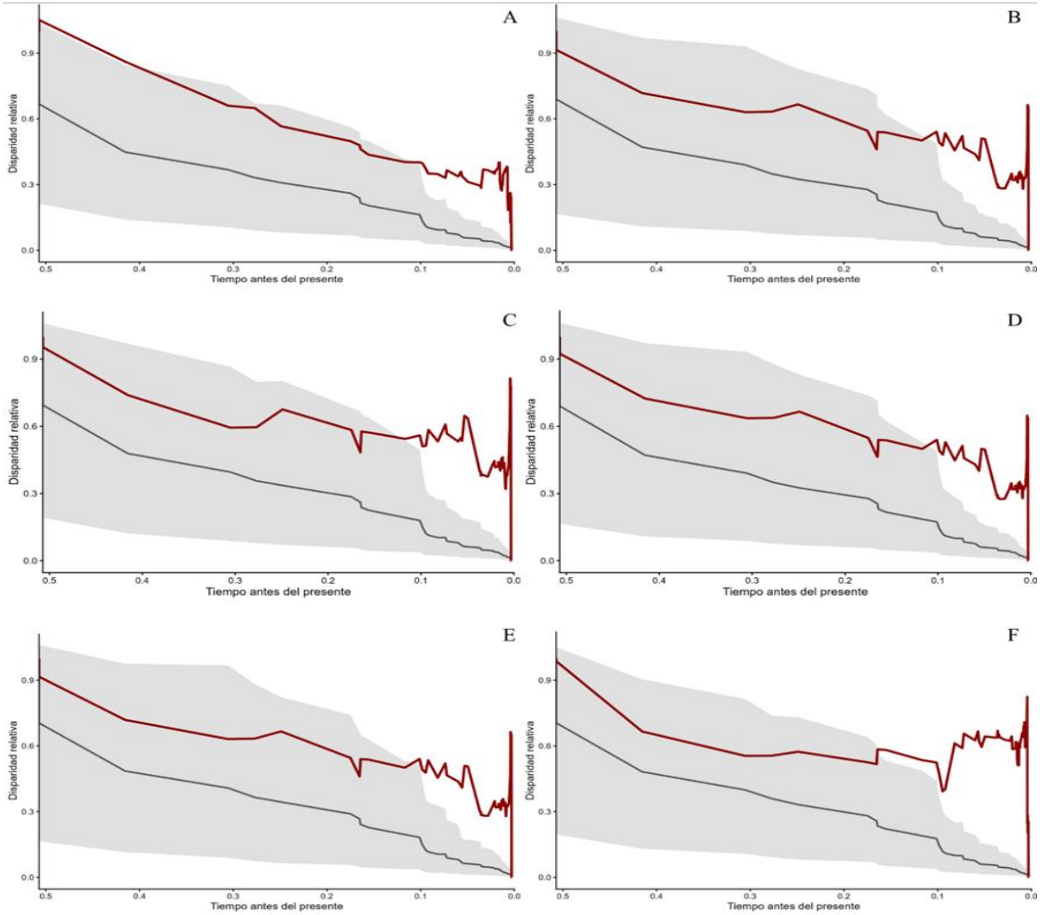


Figura 1. Análisis de disparidad a través del tiempo (DTT) entre los haplogrupos de *T. pallidipennis* en una escala temporal de 0.5 Ma, con combinaciones bivariadas de variables ambientales (BIO1, BIO5, BIO6, BIO12, BIO13 y BIO14) y valores de amplitud térmica e hídrica.

Los análisis de solapamiento de nicho evidenciaron un patrón mixto de conservadurismo y divergencia ecológica; mientras que unos haplogrupos conservaron condiciones climáticas similares a su ancestro (HI, HII), otros -particularmente HV-, mostraron una marcada segregación climática. Estos resultados en conjunto respaldan la hipótesis de diferenciación ecológica dentro del complejo y resaltan la utilidad de los enfoques filoclimáticos integradores para el estudio de especies crípticas y para la comprensión de los factores que han impulsado la evolución de especies de importancia

epidemiológica (Cruz et al., 2023), además de que nos permiten anticipar riesgos de expansión futura de especies vectoras.

Literatura citada

Barrett, R. D. H., H. E. Hoekstra. 2011. Molecular spandrels: tests of adaptation at the genetic level. Nature Reviews Genetics. 12: 767–780.

Cruz, D. D., E. Arellano. 2022. Molecular data confirm *Triatoma pallidipennis* Stål, 1872 (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) as a novel cryptic species complex. Acta Tropica. 229: 106382.

Cruz, D. D., Ospina-Garcés, S. M., Arellano, E., Ibarra-Cerdeña, C. N., Nava-García, E., & Alcalá, R. (2023). Geometric morphometrics and ecological niche modelling for delimitation of Triatoma pallidipennis (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) haplogroups. Current Research in Parasitology & Vector-Borne Diseases, 3, 100119.

Hijmans, R. J., Cameron, S. E., Parra, J. L., Jones, P. G., & Jarvis, A. (2005). Very high-resolution interpolated climate surfaces for global land areas. International Journal of Climatology, 25(15), 1965–1978.

COMPARACIÓN DE LOS EFECTOS PATOLÓGICOS INDUCIDOS POR *Enterobacter* sp. KQ-SA4 y *Staphylococcus shinii* EN HEMBRAS REPLETAS DE *Rhipicephalus microplus* (CANESTRINI, 1888) (ACARI: IXODIDAE)

Raquel Cossio-Bayugar*, Cesar A. Arreguin-Pérez, Hugo Aguilar-Diaz, Estefan Miranda-Miranda
Centro Nacional de Investigaciones Disciplianarias en Salud Animal e Inocuidad del Instituto Nacional de Investigaciones forestales, Agrícolas y Pecuaria. Km. 11.5, de la Carretera Federal Cuernavaca-Cuautla, Col. Progreso, C.P. 62575, Jiutepec, Morelos

Autor para correspondencia: cossio.raquel@inifap.gob.mx

Las garrapatas constituyen uno de los principales ectoparásitos que afectan la producción pecuaria a nivel mundial debido a las pérdidas económicas asociadas a la transmisión de patógenos y a la reducción de los parámetros productivos del ganado (FAO, 2022). El uso intensivo de acaricidas químicos ha favorecido el desarrollo de poblaciones resistentes, lo que ha impulsado la búsqueda de alternativas de control biológico. Diversas bacterias han mostrado actividad acaricida contra *Rhipicephalus microplus* (Canestrini, 1888) (Acari: Ixodidae) (Lormendez *et al*., 2019; Cossio-Bayugar *et al*., 2024); sin embargo, existe información limitada sobre las alteraciones patológicas que inducen en este ectoparásito. El objetivo del presente estudio fue comparar los efectos patológicos inducidos por *Enterobacter* sp. KQ-SA4 y *Staphylococcus shi*nii en hembras repletas de *R. microplus*.

Las hembras repletas de *Rhipicephalus microplus* fueron obtenidas de una colonia mantenida en el CENID-SAI, INIFAP. La actividad bioacaricida de *Enterobacter* sp. KQ-SA4 y *Staphylococcus shinii* se evaluó mediante la técnica de inmersión de adultas utilizando suspensiones bacterianas de 1 × 10^8 UFC/mL (Drummond *et al*., 1973; Cossio-Bayugar *et al*., 2024). Los datos fueron analizados mediante análisis de varianza y comparación de medias ($P \leq 0.05$). Los bioensayos demostraron que ambas bacterias afectaron la biología de *R. microplus*, aunque con patrones de acción distintos (Cuadro 1). *Enterobacter* sp. KQ-SA4 produjo mayor morbilidad (42.5 %) que *S. shinii* (22.5 %), además de una mortalidad de 22.5 %. En contraste, *S. shinii* ejerció un mayor efecto sobre la reproducción, alcanzando una inhibición de la reproducción estimada de 47 % y una inhibición de la eclosión de 39.9 %. Estas diferencias estuvieron acompañadas por

alteraciones macroscópicas evidentes (Figura 1). Las hembras tratadas con *S. shinii* presentaron acumulación de exudado y cambios en el tegumento, mientras que aquellas expuestas a *Enterobacter* sp. KQ-SA4 mostraron un marcado oscurecimiento corporal acompañado de coloración rojiza, sugiriendo que ambas bacterias afectan distintos procesos fisiológicos.

Cuadro 1. Efectos biológicos de *Enterobacter* sp. KQ-SA4 y *Staphylococcus shinii* en hembras repletas de *R. microplus*.

Variable (%)	Control	***Enterobacter* sp. KQ-SA4 (10^8 UFC/mL)**	***Staphylococcus shinii* (10^8 UFC/mL)**
Mortalidad	5.0 ± 5.8	22.5 ± 5.0	27.5 ± 5.0
Morbilidad	5.0 ± 5.8	42.5 ± 9.6	22.5 ± 5.0
Inhibición de la oviposición	0.0 ± 11.1	4.1 ± 11.5	12.0 ± 7.9
Inhibición de la eclosión	0.0 ± 17.4	20.2 ± 11.3	39.9 ± 10.5
Inhibición de la reproducción estimada	0.0 ± 13.9	23.4 ± 15.0	47.0 ± 6.8

Las alteraciones observadas fueron consistentes con los efectos biológicos registrados. Externamente, las garrapatas sometidas a inmersión presentaron cambios visibles en la coloración corporal, pérdida de turgencia, deformaciones y signos de deterioro progresivo respecto a los controles. Por otra parte, la inoculación intrahemocélica permitió evidenciar lesiones internas asociadas al proceso infeccioso, observándose alteraciones en la cavidad corporal y en los tejidos internos. Las diferencias observadas entre los tratamientos sugieren que *Enterobacter* sp. KQ-SA4 y *Staphylococcus shinii* inducen procesos patológicos distintos en las hembras repletas de *R. microplus*.

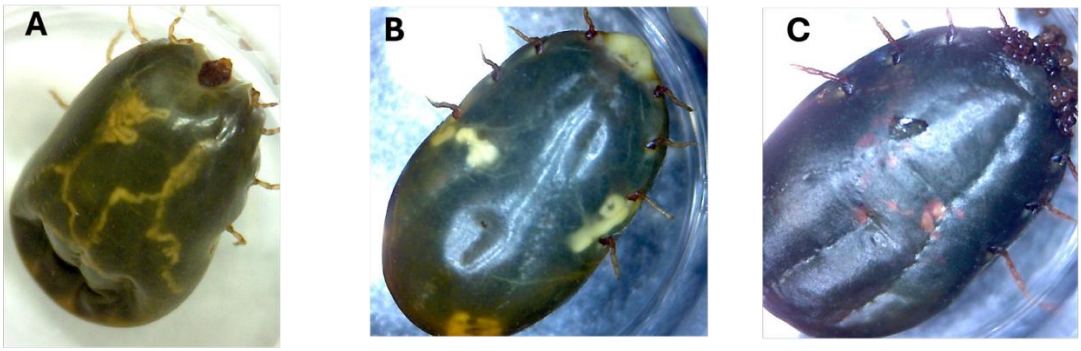


Figura 1. Alteraciones macroscópicas externas inducidas por *Staphylococcus shinii* y *Enterobacter* sp. KQ-SA4 en hembras repletas de *Rhipicephalus microplus* después de la técnica de inmersión. A) Control; B) *S. shinii*; C) *Enterobacter* sp. KQ-SA4.

En conjunto, los resultados indican que Enterobacter sp. KQ-SA4 y Staphylococcus shinii inducen patrones patológicos distintos y representan candidatos promisorios como agentes biológicos para el control de R. microplus.

Trabajo financiado por el proyecto SECIHTI CBF-2025-G-556.

Literatura citada

FAO. 2022. Expert consultation on the sustainable management of parasites in livestock challenged by the global emergence of resistance: Part 1: Current status and management of acaricide resistance in livestock ticks – Virtual meeting, 9–10 November 2021. FAO, Rome, Italy.

Lormendez CC, Fernandez-Ruvalcaba M, Adames-Mancebo M, Hernandez-Velazquez VM, Zuñiga-Navarrete F, Flores-Ramirez G, Lina-Garcia L, Peña-Chora G. 2019. Mass production of a S-layer protein of *Bacillus thuringiensis* and its toxicity to the cattle tick *Rhipicephalus microplus*. Scientific Reports 9:17586.

Cossio-Bayugar R, Arreguin-Perez CA, Aguilar-Diaz H, Miranda-Miranda E. 2024. Efficacy of Entomopathogenic *Staphylococcus* Bacteria as a Biocontrol Agent against Rhipicephalus microplus Ticks: Assessing Reproductive Inhibition and Mortality Rates. Microorganisms 12:551.

Drummond RO, Ernst SE, Trevino JL, Gladney WJ, Graham OH.1973. *Boophilus annulatus* and *B. microplus*: laboratory tests of insecticides. Journal of Economic Entomology 66:130–133.

CARACTERIZACIÓN CLÍNICA Y EPIDEMIOLÓGICA DE LA MIASIS POR *Cochliomyia hominivorax* (COQUEREL) (DIPTERA: CALLIPHORIDAE) EN PERROS Y GATOS ATENDIDOS EN UN HOSPITAL VETERINARIO DE MÉRIDA, YUCATÁN, MÉXICO

[1]Ángel Martin Ledesma-Rojas, [2]Oscar Arturo Barreto-García
[1] Medicina Veterinaria y Zootecnia Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Universidad Nacional Autónoma de México. A Teoloyucan Manzana 001, San Sebastián Xhala, C.P. 54840 Cuautitlán Izcalli, México.
[2]Departamento de Producción Agrícola, Universidad de Guadalajara, Av. Independencia Nacional #151 C.P. 48900, Autlán, Jalisco, México.

Autor de correspondencia: angellerojas88@gmail.com

La miasis causada por *Cochliomyia hominivorax* Coquerel (Diptera: Calliphoridae), conocida como gusano barrenador del ganado, representa una de las miasis obligatorias de mayor importancia en medicina veterinaria por su capacidad para invadir tejido vivo, ocasionando lesiones progresivas, infecciones secundarias, deterioro sistémico y, en ausencia de tratamiento oportuno, la muerte del hospedero (Alexander, 2006; Bermudez et al., 2007; Costá-Junior et al., 2019). Tras la reemergencia en México, la enfermedad ha incrementado su presentación en animales domésticos, particularmente en el sureste del país; sin embargo, la información sobre su comportamiento epidemiológico en perros y gatos continúa siendo escasa. El presente estudio tuvo como objetivo caracterizar el perfil clínico y epidemiológico de la miasis por *C. hominivorax* en perros y gatos atendidos en un hospital veterinario de referencia en Mérida, Yucatán, así como identificar diferencias entre ambas especies.

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo y transversal mediante la revisión de expedientes clínicos de pacientes diagnosticados con miasis por *C. hominivorax* entre el 28 de febrero y el 28 de junio de 2026. Se registraron especie, edad, tipo de alojamiento, responsable principal de la supervisión del animal, localización anatómica de las lesiones y presentación clínica. Las variables categóricas se describieron mediante frecuencias absolutas y relativas. Las diferencias entre especies fueron evaluadas mediante la prueba de chi cuadrada de Pearson y el tamaño del efecto mediante V de Cramér, considerando significativo un valor de $p < 0.05$.

Durante el periodo de estudio se diagnosticaron 98 casos de miasis por *C. hominivorax*, correspondientes a 59 perros (60.2%) y 39 gatos (39.8%). En perros predominó el grupo geriátrico (>10 años), representando el 45.8% de los casos, mientras que en gatos la mayor frecuencia se observó en individuos de 2 meses a 2 años (41.0%), diferencias que resultaron estadísticamente significativas ($\chi^2 = 6.93$; $p = 0.031$; $V = 0.266$). En los perros, el 93.2% permanecía habitualmente en patios, jardines o terrazas y el 84.7% era supervisado principalmente por personal distinto al propietario. La oftalmomiasis constituyó la principal presentación clínica en esta especie (81.4%), seguida por lesiones dorsales, faciales, genitales, nasales y orales. En gatos se documentaron 20 casos de oftalmomiasis (51.3%), mientras que 16 pacientes (41.0%) presentaron miasis secundarias a heridas por mordedura, observándose además lesiones orales y perineales. La distribución de las presentaciones clínicas mostró diferencias significativas entre especies ($\chi^2 = 8.63$; $p = 0.003$; $V = 0.297$), evidenciando un marcado predominio de oftalmomiasis en perros y una mayor frecuencia relativa de miasis traumáticas asociadas a mordeduras en gatos (Mendes-De-Almeida et al., 2007; Correia et al., 2010; Sándor et al., 2019).

Los resultados demuestran que la miasis por *C. hominivorax* presenta patrones epidemiológicos diferenciados entre perros y gatos durante la actual reemergencia del gusano barrenador en Yucatán. Los perros geriátricos mantenidos en exteriores y con limitada supervisión directa concentraron la mayor proporción de casos, mientras que en gatos predominó la asociación con heridas traumáticas derivadas del comportamiento territorial. Estos hallazgos permiten identificar poblaciones particularmente vulnerables y aportan evidencia para fortalecer la vigilancia epidemiológica, orientar campañas de educación sanitaria dirigidas a propietarios y médicos veterinarios, y favorecer el reconocimiento temprano de lesiones compatibles con miasis en animales de compañía de regiones donde *C. hominivorax* permanece activa.

Literatura citada

Alexander, J. L. (2006). Screwworms. *Journal of the American Veterinary Medical Association, 228*(3), 357–367. https://doi.org/10.2460/javma.228.3.357

Bermúdez, S. E., Espinosa, J. D., Cielo, A. B., Clavel, F., Subía, J., Barrios, S., & Medianero, E. (2007). Incidence of myiasis in Panama during the eradication of Cochliomyia hominivorax (Coquerel 1858, Diptera: Calliphoridae) (2002–2005). Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 102(6), 675–679. https://doi.org/10.1590/S0074-02762007005000074

Correia, T. R., Scott, F. B., Verocai, G. G., Souza, C. P., Fernandes, J. I., Melo, R. M. P. S., Vieira, V. P. C., & Ribeiro, F. A. (2010). Larvicidal efficacy of nitenpyram on the treatment of myiasis caused by Cochliomyia hominivorax (Diptera: Calliphoridae) in dogs. Veterinary Parasitology, 173(1–2), 169–172. https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.06.019

Costa-Júnior, L. M., Chaves, D. P., Brito, D. R. B., Dos Santos, V. A. F., Costa-Júnior, H. N., & Barros, A. T. M. (2019). A review on the occurrence of Cochliomyia hominivorax (Diptera: Calliphoridae) in Brazil. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, 28(4), 548–562. https://doi.org/10.1590/S1984-29612019059

Mendes-De-Almeida, F., Labarthe, N., Guerrero, J., Landau-Remy, G., Rodrigues, D. P., Borja, G. E. M., & Pereira, M. J. S. (2007). *Cochliomyia hominivorax* myiasis in a colony of stray cats (Felis catus Linnaeus, 1758) in Rio de Janeiro, RJ. Veterinary Parasitology, 146(3-4), 376-378. https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2007.02.021

Sándor, A. D., Corduneanu, A., Péter, Á., Bogojević, M., Ionică, A. M., D'Amico, G., Gherman, C. M., & Mihalca, A. D. (2019). Myiasis in domestic cats: A global review. Parasites & Vectors, 12, 385. https://doi.org/10.1186/s13071-019-3618-1

INSECTOS SINANTRÓPICOS COMO RESERVORIOS DE *Serratia marcescens*: CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE UNA ASOCIACIÓN POCO EXPLORADA Y DE RELEVANCIA PARA LA SALUD PÚBLICA

Sergio Hernández-Rodríguez[1], Alejandro Vicente-Torres[1], Bryant U. Trejo-Flores[2], Ángel Andrade[2], Faviola Tavares-Carreón[1]*
[1]Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León. Av. Pedro de Alba y Manuel L. Barragán s/n. San Nicolas de los Garza, Nuevo León. México.
[2]Departamento de Microbiología, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Nuevo León. Av. Francisco I. Madero s/n y Av. Dr. Aguirre Pequeño. Mitras Centro, Monterrey, Nuevo León. México.

*Autor de correspondencia: ftavaresc@uanl.edu.mx

Los insectos sinantrópicos constituyen una interfaz entre ambientes urbanos, domésticos y hospitalarios, favoreciendo la adquisición, persistencia y dispersión de microorganismos con importancia médica. En particular, las cucarachas y moscas representan reservorios potenciales de diversos patógenos bacterianos. Sin embargo, su asociación con *Serratia marcescens* ha sido poco estudiada. *S. marcescens* es una bacteria Gram negativa perteneciente a la familia Yersiniaceae. Afecta a pacientes inmunocomprometidos y neonatos, provocando bacteremia, infecciones de vías urinarias y meningitis (Abreo y Altier, 2019; Ono *et al*., 2022). En insectos, las cepas Db10, aislada de *Drosophila melanogaster* Meigen (Diptera: Drosophilidae) (Gerc et al., 2012; Iguchi et al., 2014), y ano2, aislada de *Anopheles stephensi* Liston (Diptera: Culicidae) (Abreo y Altier, 2019), constituyen los principales modelos de referencia. Recientemente, se demostró una estrecha relación entre una cepa de *S. marcescens* aislada del intestino de *Periplaneta americana* Linnaeus (Blattodea: Blattidae) con cepas de origen clínico (Nuncio-García et al., 2025), lo que resalta la necesidad de profundizar en esta interacción.

Con el objetivo de caracterizar fenotípicamente cepas de *S. marcescens* aisladas de insectos sinantrópicos, se colectaron 210 ejemplares en ambientes peridomésticos y perihospitalarios: 120 de *P. americana* y 90 de *Musca domestica* Linnaeus (Diptera: Muscidae). A partir del intestino, se obtuvieron 36 cepas (30 de cucarachas y 6 de moscas), y se confirmó su identidad mediante pruebas bioquímicas, moleculares y por espectrometría de masas MALDI-TOF. El potencial patogénico se evaluó en larvas de

Tenebrio molitor Linnaeus (Coleoptera: Tenebrionidae), revelando una marcada heterogeneidad en la virulencia, en concordancia con lo reportado por Park et al. (2023). Las cepas F3 y F251 (moscas), así como CH65r y CD8r (cucarachas), destacaron por causar una mortalidad superior al 50 % a las 48 horas postinfección.

Asimismo, se determinó la susceptibilidad a nueve antibióticos de uso clínico siguiendo los criterios de la CLSI. En general, las cepas mostraron un perfil similar al descrito para aislamientos ambientales (Cosimato et al., 2024), conservando susceptibilidad a carbapenémicos y fluoroquinolonas, aunque se observó un incremento en la resistencia a aminoglucósidos. La capacidad de adhesión y formación de biopelícula también presentó una elevada variabilidad entre las cepas, posiblemente relacionada con diferencias en su repertorio de fimbrias (González-Montalvo et al., 2021).

En conjunto, estos hallazgos demuestran que cucarachas y moscas sinantrópicas constituyen reservorios de cepas de *S. marcescens* con distinto potencial patogénico y características fenotípicas diversas. Este estudio amplía el conocimiento sobre la ecología de esta bacteria fuera del entorno clínico y resalta la necesidad de incorporar a los insectos sinantrópicos como componentes relevantes en las estrategias de vigilancia epidemiológica y control de infecciones.

Literatura citada

Abreo, E. y Altier, N. 2019. Genetic barriers more than environmental associations explain *Serratia marcescens* population structure. Nature Communications Biology. 4: 46-54.

Cosimato, I., Santella, B., Rufolo, S., Sabatini, P., Galdiero, M., Capunzo, M., Boccia, G., Folliero, V. y Franci, G. 2024. Current epidemiological status and antibiotic resistance profile of *Serratia marcescens*. Antibiotics. 13: 323-332.

Gerc, A. J., Song, L., Challis, G. L., Stanley-Wall, N. R., y Coulthurst, S. J. 2012. The insect pathogen *Serratia marcescens* Db10 uses a hybrid non-ribosomal peptide synthetase-polyketide synthase to produce the antibiotic althiomycin. 7: e44673-87.

González-Montalvo, M. A., Tavares-Carreon, F., González, G. M., Villanueva-Lozano, H., Garcia-Romero, I., Zomosa-Signoret, V. C., Valvano, M. A. y Andrade, A. 2021.

Defining chaperone-usher fimbriae repertoire in *Serratia marcescens*. Microbial pathogenesis. 154: 104857.

Iguchi, A., Nagaya, Y., Pradel, E., Ooka, T., Ogura, Y., Katsura, K., Kurokawa, K., Oshima, K., Hattori, M., Parkhill, J., Sebaihia, M., Coulthurst, S. J., Gotoh, N., Thomson, N. R., Ewbank, J. J. y Hayashi T. 2014. Genome evolution and plasticity of *Serratia marcescens*, an important multidrug-resistant nosocomial pathogen. Genome Biology and Evolution. 6: 2096-2110.

Nuncio-García, L. A., Sánchez-Pérez, M., Andrade, A., Dávila-Barboza, J. A., y Tavares-Carreón, F. 2025. Complete genome sequence of *Serratia marcescens* strain CH31 isolated from a *Periplaneta americana* associated with a tertiary hospital setting. Microbiology Resource Announcements, 14: e00611-25.

Ono, T., Taniguchi, I., Nakamura, K., Nagano, D. S., Nishida, R., Gotoh, Y., Ogura, Y., Sato, M. P., Iguchi, A., Murase, K., Yoshimura, D., Itoh, T., Shima, A., Dubois, D., Oswald, E., Shiose, A., Gotoh, N. y Hayashi, T. 2022. Global population structure of the Serratia marcescens complex and identification of hospital-adapted lineages in the complex. *Microbial genomics*, 8: 793-813.

Park, S. M., Suh, J. W., Ju, Y. K., Kim, J. Y., Kim, S. B., Sohn, J. W., & Yoon, Y. K. 2023. Molecular and virulence characteristics of carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* isolates: a prospective cohort study. Scientific reports. 13: 19536-19544.

DESARROLLO Y ESTANDARIZACIÓN DE UN MODELO EXPERIMENTAL DE LESIÓN CONTROLADA EN HEMBRAS REPLETAS DE *Rhipicephalus microplus* (CANESTRINI, 1888) (ACARI: IXODIDAE)

Raquel Cossio-Bayugar*, Socorro López-López, Hugo Aguilar-Diaz, Edgar Castro-Saines, Estefan Miranda-Miranda
Centro Nacional de Investigaciones Disciplinarias en Salud Animal e Inocuidad del Instituto Nacional de Investigaciones forestales, Agrícolas y Pecuaria. Km. 11.5, de la Carretera Federal Cuernavaca-Cuautla, Col. Progreso, C.P. 62575, Jiutepec, Morelos

*Autor de correspondencia: cossio.raquel@inifap.gob.mx

Las lesiones tisulares inducen una respuesta inmediata de melanización, uno de los principales mecanismos de defensa innata de los artrópodos, involucrado en la reparación de tejidos, el aislamiento de microorganismos y la cicatrización (Cerenius y Söderhäll, 2004; Bilandžija et al., 2017). En garrapatas, el estudio de estos procesos ha sido limitado por la ausencia de modelos experimentales estandarizados que permitan generar lesiones reproducibles y evaluar objetivamente la respuesta local (Hajdušek et al., 2013). La melanización constituye además un componente central de la inmunidad innata de los artrópodos (Zdybicka-Barabas et al., 2025). El desarrollo de este tipo de modelos resulta fundamental para estudiar los mecanismos de reparación tisular, la respuesta inmune y la evaluación de compuestos capaces de modular estos procesos. Hasta donde sabemos, no existen metodologías estandarizadas para inducir lesiones controladas y evaluar de manera reproducible la respuesta local de melanización en hembras repletas de *Rhipicephalus microplus.* El objetivo del presente trabajo fue desarrollar y estandarizar un modelo experimental de lesión controlada en hembras repletas de *Rhipicephalus microplus* que permitiera evaluar de manera reproducible la respuesta local de melanización y sirviera como plataforma para futuros estudios sobre reparación tisular y respuesta inmune.

Para el desarrollo del modelo se utilizaron hembras repletas de *R. microplus*, mantenidas individualmente en placas de cultivo de 24 pozos e identificadas mediante un sistema de codificación que permitió el seguimiento individual de cada organismo. La lesión experimental se indujo mediante la inserción controlada de micro-lancetas de nitrocelulosa en la cutícula. Las lancetas permanecieron en contacto con los organismos durante 24 horas, tras lo cual fueron recuperadas para su análisis. La respuesta local se

documentó mediante registro fotográfico y se clasificó con base en el patrón de pigmentación observado en las lancetas recuperadas (Figura 1).

Figura 1. Desarrollo y estandarización del modelo experimental de lesión controlada en hembras repletas de *Rhipicephalus microplus*. El procedimiento comprende la selección del organismo (1), la inducción de una lesión controlada mediante una micro-lanceta de nitrocelulosa (2), un periodo de respuesta tisular de 24 h (3), la recuperación de la lanceta (4) y la clasificación de la respuesta pigmentaria en dos patrones: melanización localizada (Patrón A) y difusión de hemolinfa (Patrón B) (5).

Los ensayos demostraron que el procedimiento permitió inducir lesiones de manera consistente y recuperar evidencia de la respuesta local de melanización. Se identificaron dos patrones principales de pigmentación: un **Patrón A**, caracterizado por un depósito oscuro localizado en la punta de la lanceta, compatible con una respuesta localizada en el sitio de lesión, y un **Patrón B**, definido por la presencia de pigmentación ascendente atribuida al desplazamiento de hemolinfa por capilaridad. La diferenciación entre ambos patrones permitió distinguir la respuesta pigmentaria localizada de los fenómenos asociados a la migración pasiva de fluidos, facilitando la interpretación de la respuesta biológica. El procedimiento mostró buena reproducibilidad y permitió establecer un protocolo estandarizado para la inducción de lesiones y la evaluación de la respuesta de melanización en *R. microplus*.

En conjunto, los resultados permitieron desarrollar y estandarizar un modelo experimental de lesión controlada reproducible en hembras repletas de *R. microplus*. Este modelo constituye una herramienta útil para el estudio de la melanización, la reparación tisular y la respuesta inmune en garrapatas, y proporciona una plataforma experimental para la evaluación futura de compuestos capaces de modular estos procesos.

Trabajo financiado por el proyecto SECIHTI CBF-2025-G-556.

Literatura citada

Cerenius L, Söderhäll K. 2004. The prophenoloxidase-activating system in invertebrates. Immunological Reviews. 198:116-26. doi: 10.1111/j.0105-2896.2004.00116.x.

Bilandžija H, Laslo M, Porter ML, Fong DW. 2017. Melanization in response to wounding is ancestral in arthropods and conserved in albino cave species. Scientific Reports. 7;7(1):17148. doi: 10.1038/s41598-017-17471-2.

Hajdušek O, Síma R, Ayllón N, Jalovecká M, Perner J, de la Fuente J, Kopáček P. 2013Interaction of the tick immune system with transmitted pathogens. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology. 16;3:26. doi: 10.3389/fcimb.2013.00026.

Zdybicka-Barabas A, Stączek S, Kunat-Budzyńska M, Cytryńska M. 2025. Innate Immunity in Insects: The Lights and Shadows of Phenoloxidase System Activation. International Journal of Molecular Sciences. 4;26(3):1320. doi: 10.3390/ijms26031320.

EFECTO DEL GRADO DE INFECCIÓN EN LA SARNA DEL CONEJO SOBRE LA HEMATOFAGIA LIGADA AL SEXO DEL ÁCARO *Psoroptes cuniculi* (DELAFOND) (SARCOPTIFORME: PSOROPTIDAE)

Emmanuel Dunstand-Guzmán[1*], Claudia Hallal-Calleros[1], Fernando Iván Flores-Pérez[1]
[1]Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, 62209, Cuernavaca, Morelos, México

[*]Autor de correspondencia: dunstand_ipalogy@outlook.com

El ácaro *Psoroptes cuniculi* Delafond (Sarcoptiforme: Psoroptidae) afecta a diversas especies ganaderas como ovinos, bovinos y conejos. La infestación por este parásito provoca lesiones cutáneas severas, así como la formación de costras gruesas e incluso anemia en el animal. Esta acarosis disminuye drásticamente los parámetros productivos y reproductivos, destacando su alta frecuencia e importancia económica y clínica en la cunicultura comercial y de traspatio (Arjona-Jiménez *et al.,* 2024).

Los ácaros del género *Psoroptes* se alimentan de suero, linfa, restos epidérmicos y eritrocitos, induciendo una marcada respuesta inflamatoria. Debido a que algunas variedades consumen grasa animal, no se consideran hematófagos estrictos (Rodrigues *et al.,* 2024).

Un estudio reciente sobre *Dermanyssus gallinae* De Geer (Mesostigmata: Dermanyssidae) implementó una metodología visual innovadora para evaluar la digestibilidad de la sangre ingerida. Esta técnica permite observar al microscopio el cómo los acaricidas comprometen el proceso digestivo del parásito, sin la necesidad de realizar análisis por espectrofotometría o cortes histológicos complejos (Ma *et al.,* 2022).

Nuestro estudio demuestra que la hematofagia parcial en *P. cuniculi* se encuentra relacionada al sexo del ácaro y al grado de infección, lo anterior es importante sobre futuros estudios como factor para evaluar el efecto de acaricidas comerciales.

El objetivo principal de nuestro trabajo fue comparar la hematofagia parcial en *P. cuniculi* entre sexos mediante microscopía en dos grados de infestación. Se recolectaron costras con ácaros de infestaciones naturales en dos conejos Nueva Zelanda. Los animales presentaron grados de infección de 3 y 4 (Arjona-Jiménez *et al.* 2024).

Se obtuvo un gramo de costra por oreja almacenándose en tubos Falcon por dos horas. Posteriormente los ácaros se clasificaron en machos adultos libres, ácaros en

cópula y hembras adultas libres por grado según su morfología (Sanders *et al.,* 2000). Mediante microscopía estereoscópica y óptica se determinaron positivos aquellos con coloración roja o negra sobre el intestino medio.

Se categorizaron en total 543 ácaros obtenidos del grado 3 (G3) y 369 ácaros del grado 4 (G4). Se fotografiaron a 10x tres hembras positivas y tres negativas. Posteriormente, se aplicó una encuesta sobre grados de digestión comparativa según lo descrito por Ma *et al.* (2022) para *D. gallinae* a 17 personas antes y después de ser capacitadas con ajustes para *P. cuniculi* en donde gran parte del contenido intestinal se observa en el intestino medio.

Los resultados demostraron variaciones en la hematofagia parcial según el sexo, estado reproductivo y grado de infestación (G3 y G4). En G3 las hembras adultas sin cópula (HSC) presentaron una hematofagia notablemente mayor (48.5%) en comparación con los machos adultos sin cópula (MSC, 33.3%), una diferencia que resultó estadísticamente significativa ($p<0.001$) también diferente entre G3 y G4 ($p<0.01$) según la prueba exacta de Fisher. Al comparar el estado reproductivo en G3, se observó en HSC una hematofagia superior a la de las hembras en cópula (HC) ($p=0.0001$). En la evaluación del grado de digestión se encontró diferencia estadística ($p<0.05$) antes y después de la capacitación con una evaluación del 2.4±0.8 y 3.1±0.8 según el grado de digestión propuesto para el ácaro *D. gallinae* ajustado posteriormente a *P. cuniculi.*

Existe escasa información sobre la conducta alimenticia y reproductiva de *P. cuniculi*, lo que representa una línea de investigación con gran potencial. Puesto a que estos ácaros dependen de la reproducción dioica, enfocar el desarrollo de nuevos compuestos acaricidas para inhibir el comportamiento alimentario o reproductivo de los machos es una estrategia prometedora a corto plazo. Este enfoque podría emular el éxito de la técnica del insecto estéril usada contra el gusano barrenador *Cochliomyia hominivorax* Coquerel (Diptera: Calliphoridae) donde la cópula ocurre una sola vez (Lowman et al., 2025),

Los ácaros *P. cuniculi* presentan hematofagia parcial en los grados de infección 3 y 4. Se determinó que existen más hembras adultas positivas a hematofagia en comparación con los machos adultos, tanto libres como en cópula. Finalmente, se concluye que la presencia de hematofagia parcial en *P. cuniculi* difiere significativamente

en la percepción de los evaluadores antes y después de la capacitación según los distintos grados de digestión descritos para *D. gallinae*, por lo que se sugiere a futuro establecer una escala de digestión diferente para *P. cuniculi.*

Literatura citada

Arjona-Jiménez, G., Flores-Pérez, I., Valdez-Torres, J. B., Jiménez-Nevárez, Y. B., Báez-Saldaña, A., Pedernera, M., Hallal-Calleros, C. 2024. Effect of infestation with *Psoroptes cuniculi* on reproduction and behavior of obese rabbit does (*Oryctolagus cuniculi*). Plos one, 19(8), e0307803.

Lowman, A. V., Arp, A. P., Sagel, A., Patil, A. A., Quintero, G., Vasquez, M., Scott, M. J. 2025. Improving the sex-specificity of a conditional female lethal system for genetic biocontrol of the New World screwworm, *Cochliomyia hominivorax.* Scientific Reports, 15(1), 40516.

Ma, Y., Liu, Q., Liu, B., Wang, P., Wang, X., Sun, W., Pan, B. 2022. A blood digestion scoring method for poultry red mites, *Dermanyssus gallinae.* Parasitology, 149(12), 1623-1630.

Rodrigues, F. T., Simões, J., Lopes, A. P. A. 2024. Ectoparasitoses in Rabbits. In Veterinary Care of Farm Rabbits: A Complete Practice Guide to Rabbit Medicine and Production (pp. 659-690).

Sanders, A., Froggatt, P., Wall, R., & Smith, K. E. 2000. Life-cycle stage morphology of Psoroptes mange mites. *Medical and Veterinary Entomology*, *14*(2), 131-141.

DINÁMICA TEMPORAL DEL DENGUE Y ACCIONES COMUNITARIAS DE SANEAMIENTO EN ZACATEPEC, MORELOS

Alex Córdoba-Aguilar[1], Reyna Vargas-Abasolo[1]*, José Luis Maya Torres[2], Pablo Sánchez Jaramillo[2], Honorina Coronel Trujillo[2], Teódula Pavón Valdivia[2]
[1]Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán 04510, Ciudad de México, México.
[2]Ayuntamiento Constitucional de Zacatepec de Hidalgo, Morelos, México.

*Autor de correspondencia: reyna.vargas@ecologia.unam.mx

El dengue continúa representando un importante problema de salud pública en regiones tropicales y subtropicales, donde su transmisión está asociada con factores ambientales y sociales que favorecen la proliferación de *Aedes aegypti* (Linnaeus) (Diptera: Culicidae) (Carreto *et al.,* 2022). Entre estos factores, la acumulación de recipientes artificiales capaces de retener agua contribuye a la disponibilidad de sitios de reproducción del vector. Por ello, las estrategias de Manejo Integrado de Vectores incluyen acciones de saneamiento ambiental y participación comunitaria dirigidas a reducir los criaderos potenciales. Sin embargo, la información que describe conjuntamente la dinámica temporal de los casos de dengue y las acciones comunitarias de saneamiento es limitada a escala municipal. El objetivo de este estudio fue describir y comparar la dinámica temporal de los casos de dengue notificados en Zacatepec, Morelos, durante el primer semestre de 2024 y 2025, así como documentar las actividades comunitarias de descacharrización realizadas entre abril y junio de 2025. Los registros mensuales de casos de dengue se obtuvieron de reportes epidemiológicos locales proporcionados por personal municipal de salud. La información sobre las campañas de descacharrización se obtuvo de registros operativos de la administración municipal e incluyó las fechas de las actividades, las localidades participantes y la cantidad de residuos sólidos recolectados. Se realizó un análisis descriptivo de las tendencias temporales de los casos notificados y de las actividades de saneamiento comunitario. Durante el primer semestre de 2024 se notificaron 106 casos de dengue, mientras que en el mismo periodo de 2025 se registraron nueve casos, lo que representó una disminución de 91.5 % (Figura 1). Las actividades comunitarias de descacharrización realizadas entre abril y junio de 2025 permitieron retirar 303 toneladas de residuos sólidos de localidades urbanas y periurbanas, con la mayor cantidad recolectada durante abril

(Figura 2). La marcada diferencia en el número de casos notificados evidencia una dinámica epidemiológica contrastante entre ambos periodos. Las actividades de saneamiento comunitario se implementaron antes de los meses en los que suele incrementarse la transmisión del dengue en la región, lo que representa una ventana operativa relevante para fortalecer las acciones preventivas. La eliminación de recipientes artificiales y otros materiales capaces de acumular agua constituye un componente importante del Manejo Integrado de Vectores al reducir la disponibilidad de criaderos potenciales de *Ae. aegypti*. Asimismo, la participación comunitaria puede fortalecer la sostenibilidad de estas intervenciones al involucrar a la población en el manejo de factores ambientales asociados con la proliferación del vector (Arfan *et al.,* 2024). Sin embargo, el carácter descriptivo del estudio, la reducción de casos observada desde antes del inicio de las campañas y la ausencia de indicadores entomológicos y variables climáticas impiden establecer una relación causal entre las actividades de descacharrización y la disminución de los casos de dengue. En conjunto, los resultados aportan información epidemiológica y operativa a escala municipal y resaltan la importancia de integrar la vigilancia local, el saneamiento ambiental y la participación comunitaria como componentes complementarios de las estrategias de prevención del dengue.

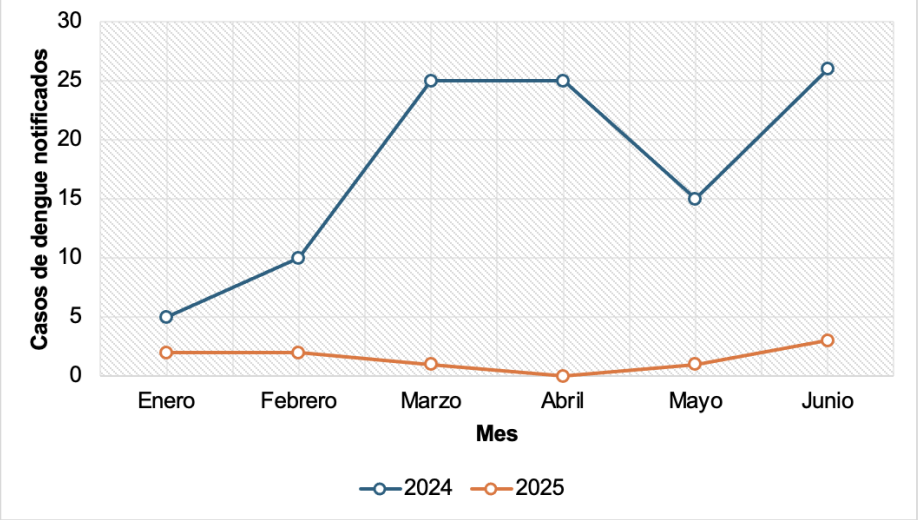


Figura 1. Casos mensuales de dengue notificados en Zacatepec, Morelos, durante el primer semestre de 2024 y 2025.

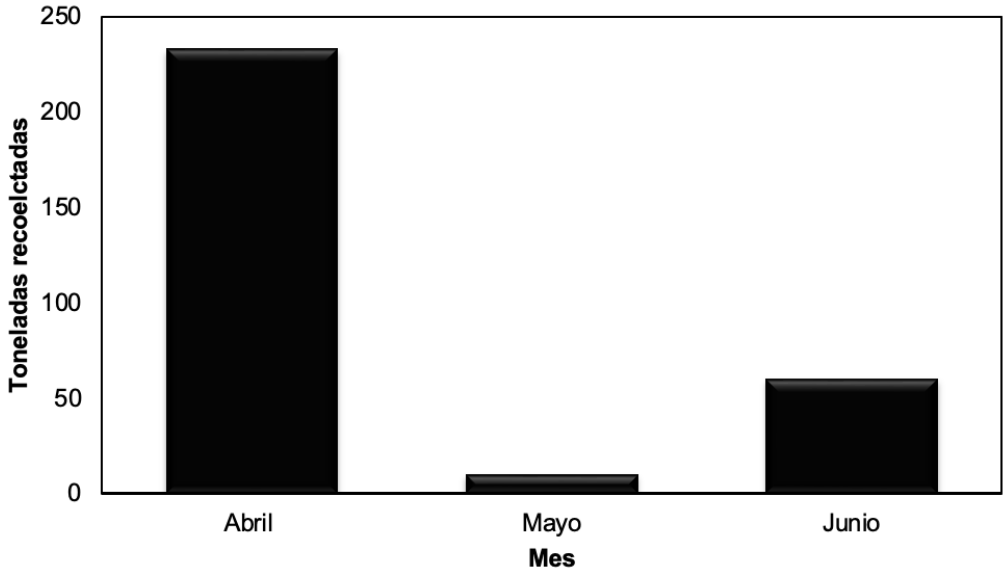


Figura 2. Toneladas de residuos sólidos recolectados durante las actividades comunitarias de descacharrización realizadas en Zacatepec, Morelos, entre abril y junio de 2025.

Literatura citada

Arfan, I., L. Sulistyorini, M. Sulistyowati, F. Syahrul, H. Junaidi, A. Rizky. 2024. Benefits and barriers of community participation in dengue control: A systematic review. African Journal of Reproductive Health. 28.

Carreto, C., R. Gutiérrez-Romero, T. Rodríguez. 2022. Climate-driven mosquito-borne viral suitability index: measuring risk transmission of dengue, chikungunya and Zika in Mexico. International Journal of Health Geographics. 21: 15.

EVALUACIÓN DE LOS ACEITES ESENCIALES DE CANELA (*Cinnamomum verum*) Y RICINO (*Ricinus communis*) Y COMBINACIÓN DE SUS COMPUESTOS COMO LARVICIDAS DE MOSQUITOS DE IMPORTANCIA MÉDICA (CULICIDAE)

Jesús Agustín Escobar-Armas*[1,2], Luis Alberto Valencia-López[3,4], Gerson Hernández-Gaona[2] , Alex Córdoba-Aguilar[4], Heron Huerta[2]
[1]Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México.
[2]Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos, Secretaría de Salud, 01480 Ciudad de México, México.
[3]Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Ciudad Universitaria 3000, Coyoacán, 04510 Ciudad de México, México.
[4]Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apdo. Postal 70-275, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510 México City, México.

*Autor de correspondencia: jesusescobara@ciencias.unam.mx

Los mosquitos (Diptera: Culicidae) de importancia médica constituyen uno de los principales riesgos para la salud pública, al transmitir enfermedades como el dengue, zika, paludismo y diferentes tipos de encefalitis. El control de estos vectores se ha basado en el uso de insecticidas químicos, lo que ha favorecido la resistencia y ha generado efectos adversos sobre el ambiente y organismos no objetivo. En este contexto, el uso de productos de origen botánico representa una alternativa sustentable debido a su potencial acción larvicida en el Manejo Integral de Vectores. Sin embargo, su eficacia puede variar entre especies, por lo que la efectividad de estas estrategias depende del vector (Vargas, 2026). El objetivo de este trabajo fue evaluar, bajo condiciones de laboratorio, la eficacia de los aceites esenciales de la canela (*Cinnamomum verum*) y del ricino (*Ricinus communis*) de la marca Meyer (Códigos: HDS 5070 y 5045 respectivamente), así como su combinación, en larvas de las especies *Culex quinquefasciatus* Say*, 1823s* y *Aedes epactius* Dyar y Knab, 1908 y la especie no objetivo *Daphnia spp (Anomopoda: Daphniidae).* Sus principales agentes activos el cinamaldehido (C_9H_8O) para el aceite esencial de canela y la ricino para el caso del aceite de ricino. Durante junio de 2026, se recolectaron mediante búsqueda activa larvas y adultos de *Culex quinquefasciatus* y *Aedes epactius* en el panteón de Tezonco (19°18′22″N, 99°03′54″O) y el canal de Caltongo (19 °15′35.5′N, 99 °05′20″W), sitios

donde previamente se había reportado la presencia de ambas especies (Rodríguez-González et al., 2024). Las larvas recolectadas fueron trasladadas al Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (InDRE), donde se realizó su identificación taxonómica y separación para su crianza. Las larvas de mosquito y los organismos no objetivo (*Daphnia* spp.) fueron criados bajo condiciones controladas en incubadoras Panasonic (MLR-352H-PA) siguiendo el protocolo descrito García et al. (2010). Para reducir el efecto de factores ambientales asociados al sitio de colecta, incluyendo la exposición previa a contaminantes o insecticidas, los ensayos se realizaron utilizando larvas en tercer estadio de la generación F2 y adultos de *Daphnia* spp. Se evaluaron concentraciones de 50 ppm, 75 ppm y 100 ppm para canela (Nakasen, 2021), 150 ppm, 200 ppm y 250 ppm para ricino (Waris, 2020), correspondientes a concentraciones previamente reportadas como LC50, LC80 y LC95 para cada extracto. Debido a la baja solubilidad de los aceites esenciales en agua, se utilizó dimetilsulfóxido (DMSO) al 0.5% como agente dispersante; por ello, se incluyó como tratamiento blanco y un control negativo con agua destilada. La mortalidad se registró durante 24, 48 y 72 horas y se analizó mediante modelos lineales generalizados mixtos con distribución binomial. El modelo incluyó tratamiento, especie y tiempo como factores fijos, así como la interacción entre estos factores, mientras que la réplica experimental se incorporó como efecto aleatorio. Las comparaciones post hoc se realizaron mediante medias marginales estimadas con ajuste de Sidak. Los análisis estadísticos se realizaron en R versión 4.4.2 (R Core Team, 2024). La mortalidad de las larvas mostró un efecto significativo del tratamiento ($\chi^2 = 85.62$; gl = 8; $P < 0.001$), del tiempo de exposición ($\chi^2 = 112.43$; $P < 0.001$) y de la interacción tratamiento × tiempo ($\chi^2 = 26.18$; $P = 0.036$), indicando que la eficacia de los aceites esenciales depende del tiempo transcurrido desde la exposición. Asimismo, se detectó un efecto significativo de la especie ($\chi^2 = 9.47$; gl = 1; $P = 0.002$) con una respuesta diferencial entre especies más amplia en los tratamientos con concentraciones 50 y 75 ppm; *Culex quinquefasciatus* presentó una mayor susceptibilidad respecto a *Aedes epactius*. El tratamiento con aceite esencial de canela produjo los mayores niveles de mortalidad en ambas especies, aumentando con el tiempo de exposición. Ambos aceites tienen efectos en las respuestas neuromusculares al inhibir la acetilcolinesterasa (AChE), así como alterando otros tejidos como el epitelio intestinal

(Towle, 2026). Las diferencias entre los aceites individuales fueron más evidentes después de 48 y 72 h. Para *Daphnia* spp., la mortalidad fue significativamente menor en comparación con ambas especies de mosquito bajo la mayoría de los tratamientos. Estos resultados sugieren una mayor selectividad de los extractos hacia los mosquitos objetivo, aunque con efectos adversos de la concentración sobre organismos no objetivo y diferencias en la susceptibilidad de especies. En conjunto, se respalda el potencial de los aceites esenciales evaluados como una posible alternativa sustentable en el Manejo Integral de Vectores.

Literatura citada

García, Carolina & Escobar, Jesús & Londoño, Jessica & Moncada, Ligia. (2010). Altitud y tablas de vida de poblaciones de *Culex quinquefasciatus* (Díptera: Culicidae). Revista colombiana de Entomología. 36. 62-67.

Nakasen, K., Wongsrila, A., Prathumtet, J., Sriraj, P., Boonmars, T., Promsrisuk, T., Laikaew, N., & Aukkanimart, R. (2021). Bioefficacy of Cinnamaldehyde from *Cinnamomum verum* essential oil against *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae). Journal of Entomological and Acarological Research, 53(1).

Towle, J. I., Milton, M. J., Yagoo, A., Vilvest, J., Vaishnika, A. M., Pandikumar, P., Ganesan, P., Selvakumaran, J., & Balakrishna, K. (2026). Mosquitocidal potential of ricinine from *Ricinus communis*: An integrative evaluation of larvicidal efficacy, histopathology, non-target toxicity, and in silico mechanism. Biochemical Systematics and Ecology, 127, 105257.

Rodríguez-González, S., Sánchez-Ochoa, D., Huerta, H., Farfán-Beltrán, M. E., & Córdoba-Aguilar, A. (2024). Mosquito diversity, abundance and phenology in Mexico City: A heavily urbanized environment. Acta Tropica, 260, 107484.

Vargas-Abasolo, R., Aguilar-Marcelino, L., Rodríguez-González, S. et al. Nature-inspired solutions: semiochemical, botanical, and microbial tools, for mosquito management. J Pest Sci 99, 21 (2026).

Waris, M., Nasir, S., Abbas, S., Azeem, M., Ahmad, B., Khan, N. A., Hussain, B., Al-Ghanim, K., Al-Misned, F., Mulahim, N., & Mahboob, S. (2020). Evaluation of larvicidal efficacy of *Ricinus communis* (Castor) and synthesized green silver nanoparticles against *Aedes aegypti* L. Saudi Journal of Biological Sciences, 27(9), 2403–2409.

ACTIVIDAD LARVICIDA DE EXTRACTOS DE *Hippocratea excelsa* CONTRA LARVAS DE *Aedes aegypti* (LINNAEUS) (DIPTERA: CULICIDAE)

Joel Daniel Castañeda-Espinoza[1*], Juan Sánchez-Arriaga[2], Armando Valdez-Ramírez[3], Juan Ramírez-Zamora[3], Olivia Pérez-Valera[4], Guillermo Delgado[4], Gabriel Flores-Franco[5], Rodolfo Figueroa-Brito[1]

[1]Departamento de Interacción Planta-Insecto, Laboratorio de Entomología, Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, Instituto Politécnico Nacional, Carretera Yautepec-Jojutla Km 6, Calle Ceprobi No. 8, Col. San Isidro, 62731 Yautepec, Morelos, México
[2]Departamento de vectores, secretaria de salud, Melchor Ocampo 118, 40111 Distrito centro Iguala, Guerrero, México.
[3]Departamento de Producción Agrícola y Animal, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Coyoacán 04960, México-
[4]Instituto de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, Coyoacán 04510, México.
[5]Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIByC), Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, 62209 Cuernavaca, Morelos, Mexico.

[*]Autor de correspondencia: joel.castaneda@docentes.uaem.edu.mx

El uso indiscriminado de insecticidas sintéticos ha generado resistencia en mosquitos vectores de enfermedades como dengue, fiebre amarilla, chikungunya y zika (WHO, 2020), lo que hace necesario buscar alternativas de control más sostenibles ya que presentan riesgos para la salud humana (Nurul-Nastasea *et al.,* 2023). Por lo tanto, en este estudio evaluó la actividad larvicida de extractos hexánico, acetónico y metanólico obtenidos de frutos-semillas y tallos de *Hippocratea excelsa* Kunth (Celastraceae) contra larvas de *Aedes aegypti* Linnaeus (Diptera: Culicidae). Los bioensayos se realizaron *in vitro,* con tres repeticiones por tratamiento y 25 larvas de tercer instar por unidad experimental (WHO, 2005). La variable para medir fue mortalidad larval a 12, 24, 48 y 72 h, y se analizaron mediante ANOVA de una vía con prueba post hoc de Tukey ($p < 0.05$) en Prism 10 (Graph Pad®). Los valores de CL_{50} y CL_{90} se estimaron mediante análisis Probit utilizando el software JMP® versión 11. El extracto hexánico de tallo se analizó por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC–MS). Los resultados mostraron que los extractos hexánicos de tallo y fruto–semilla a concentraciones de 20–200 ppm causaron el 100% de mortalidad larval de *Ae. aegypti* después de 12 h de exposición, presentando un de CL_{50} de 4 y 3.7 ppm a las 12 h respectivamente (Tabla 1).

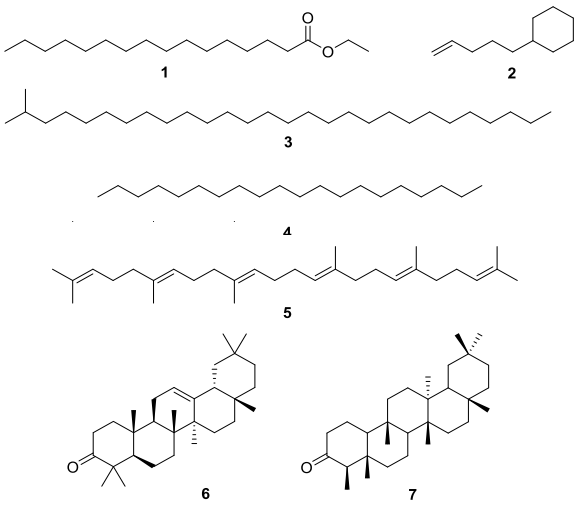
Tabla 1. Análisis Probit (LC_{50} y LC_{90}) de la actividad larvicida de extractos de fruto-semilla y tallo de *Hippocratea excelsa* contra *Aedes aegypti*

Hippocratea excelsa	CL_{50}	CL_{90}	ChiSquare	Prob>Chisq
Hexanico fruto-semilla	3.72	34.15	104	<.0001*
Acetonico fruto-semilla	74.67	335.32	65	<.0001*
Metanolico fruto-semilla	74.53	291.85	59	<.0001*
Hexanico tallo	4.02	34.41	102	<.0001*
Acetonico tallo	73.64	293.56	59	<.0001*
Metanolico tallo	38.51	246.92	85	<.0001*

CL_{50} y CL_{90}: concentración letal media y noventa (50-90%) (ppm).

Table 2. Compuestos químicos identificados en el extracto hexánico del tallo de *Hippocratea excelsa* mediante análisis de GC-MS

	Nombre compuesto	Match %	Area %	*TR
1	Ácido palmítico	85.9	0.89	19.47
2	5-Ciclohexil-1-penteno	80.4	0.74	20.99
3	2-Metiloctacosano	87.3	0.73	25.76
4	Eicosano	84.9	0.68	26.67
5	Escualeno	93	3.10	27.72
6	β-Amirona	80.3	2.87	31.36
7	Friedelan-3-one	88.3	6.12	32.79



RT = Tiempo Retención*

El análisis por GC–MS del extracto hexánico de tallo identificó siete compuestos: Acido palmítico (**1**), 5-ciclohexil-1-penteno (**2**), 2-metiloctacosano (**3**), eicosano (**4**), escualeno (**5**), β-amirona (**6**) y friedelan-3-ona (**7**) (Tabla 2). Estudios previos han reportado que el escualeno, el eicosano (Kabir *et al.,* 2024) y friedelan-3-ona han sido

reportadas con actividad larvicida (Ferreira *et al.,* 2019). Estos hallazgos sugieren que los extractos hexánicos de tallo y frutos–semillas de *H. excelsa* poseen un potencial larvicida frente a *Ae. aegypti*. Se discute que la actividad larvicida observada no es atribuible a un solo metabolito, sino que probablemente resulta de la interacción sinérgica de compuestos lipofílicos y triterpenoides que afectan las barreras físicas y los procesos fisiológicos de las larvas (Perumalsamy *et al.,* 2015). Se concluye que *H. excelsa* es una fuente botánica prometedora para el desarrollo de bioinsecticidas naturales para el control de *Ae. aegypti*.

Literatura citada

Ferreira, F.L., Hauck, M.S., Duarte, L.P., de Magalhaes, J.C.D., de Silva, L.S.D., Pimenta, L.P.S., lopes, J.C.D., Mercadante-Simoes, M.O., Vieira, F.S.A., 2019. Zika virus activity of the leaf and branch extracts of Tontelea micrantha and its hexane extracts phytochemical study. J. Braz. Chem. Soc. 30 (4), 793–803.

Kabir, S., Lawal, N., Ganiyu, A.I., Suleiman, I., 2024. Larvicidal effect of spores and metabolites extracts of Aspergillus fumigatus against Culex mosquito Larvae. UMYU J. Microbiol. Res. 9 (3), 550–559.

Nurul-Nastasea, S., Yu, K.X., Rohani, A., Zurainee, M.N., Tengku-Idris, T.I.N., et al., 2023. Insecticide resistance status of Aedes aegypti and Aedes albopictus in Malaysia (2010 to 2022): A review. Asian Pac J Trop Med 16 (10), 434–445

Perumalsamy, H., Kim, N.J., Ahn, Y.J., 2015. Larvicidal activity of fatty acids identified from plant extracts against Aedes aegypti and other mosquito species. Parasit. Vectors 8, 356.

World Health Organization (WHO), 2005. Guidelines for laboratory and field testing of mosquito larvicides.

World Health Organization (WHO), 2020. Enfermedades transmitidas por vectores (who.int).

DIVERSIDAD DE TRIATOMINOS (HEMIPTERA: REDUVIIDAE) E INFECCIÓN NATURAL POR *Trypanosoma* spp. EN GUERRERO, MÉXICO

Fernando Rosario-Domínguez,[1] Ulises Martinez-Alonso,[2] Rodrigo Rosario-Cruz,[3] Vicente Homero González-Álvarez,[4] Delia Inés Domínguez-García [5*]
[1]Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1100., C.P. 62210., Cuernavaca, Morelos. México.
[2]Laboratorio de Reproducción de Agentes de Control Biológico, unidad Tuxpan. Universidad Autónoma de Guerrero. Facultad de Ciencias Ambientales y Agropecuarias, Carretera Iguala-Tuxpan S/N, Km 2.5
C. P. 40101, Iguala, Guerrero, México.
[4]Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 2. Universidad Autónoma de Guerrero. Fed. Acapulco-Pinotepa Nacional 131, CP. 41949., San Francisco, Cuajinicuilapa, Guerrero, Mexico.
[3 5]Laboratorio de Biotecnología, Salud y Ambiente (BioSA). Universidad Autónoma de Guerrero. Facultad de Ciencias Naturales, Av. Universidad S/N. Ex Rancho Shalako, C. P. 39105. Chilpancingo, Guerrero, México.

[*]Autor de correspondencia: 14970@uagro.mx

La enfermedad de Chagas, causada por *Trypanosoma cruzi* Chagas, 1909 (Trypanosomatida: Trypanosomatidae), constituye una zoonosis de importancia en principales vectores del parásito debido a sus hábitos hematófagos y a su capacidad para colonizar ambientes domiciliarios y peridomiciliarios (Lidani et al., 2021). En México se reconoce una elevada diversidad de triatominos, con más de 30 especies registradas; sin embargo, la distribución, dinámica poblacional e infección natural por *T. cruzi* presentan variaciones regionales que requieren vigilancia continua, particularmente en entidades con condiciones ecológicas favorables como Guerrero (Chico-Avelino et al., 2022). El objetivo del presente estudio fue evaluar la diversidad de triatominos y detectar formas compatibles con *T. cruzi* en ejemplares recolectados en diferentes localidades del estado de Guerrero, México. Los especímenes fueron obtenidos mediante vigilancia entomológica comunitaria pasiva e identificados mediante microscopía estereoscópica utilizando claves taxonómicas especializadas.

La detección de la infección se realizó en 47 ejemplares vivos mediante el examen microscópico del contenido intestinal obtenido por estimulación abdominal; tres ejemplares fueron excluidos debido a que fueron recibidos muertos y no fue posible realizar la evaluación parasitológica. En total, se recolectaron 50 triatominos

pertenecientes a cuatro especies: *Triatoma pallidipennis* (Stål, 1872) (Hemiptera: Reduviidae), *Triatoma phyllosoma* (Burmeister, 1835) (Hemiptera: Reduviidae), *Triatoma mazzottii* Usinger, 1941 (Hemiptera: Reduviidae) y *Triatoma huehuetenanguensis* Lima-Cordón et al., 2019 (Hemiptera: Reduviidae). *T. pallidipennis* fue la especie predominante con 45 ejemplares (90 %), seguida de *T. phyllosoma* con tres (6 %), mientras que *T. mazzottii* y *T. huehuetenanguensis* estuvieron representadas por un ejemplar cada una (2 %).

De los 47 triatominos evaluados, 20 (42.6 %) presentaron formas compatibles con tripomastigotes metacíclicos de *Trypanosoma cruzi*, mientras que 27 (57.4 %) resultaron negativos. La positividad se observó principalmente en *T. pallidipennis* (19 ejemplares) y en un ejemplar de *T. mazzottii*; en *T. phyllosoma* y *T. huehuetenanguensis* no se detectaron formas compatibles con el parásito (Figura 1). La presencia de infección natural en poblaciones de triatominos constituye un indicador relevante del riesgo potencial de transmisión, ya que la dinámica de circulación de *T. cruzi* depende de la interacción entre factores ecológicos, la relación vector-hospedero y las características del ambiente. (Zingales et al., 2021).

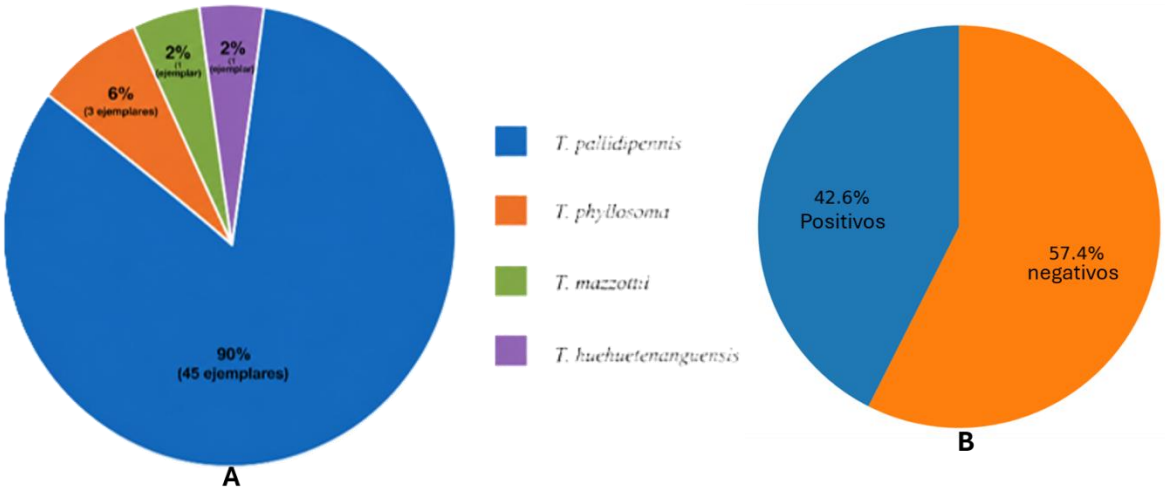


Figura 1. Composición de especies de triatominos y detección de formas compatibles con *Trypanosoma cruzi*. A) Porcentaje de las especies identificadas en los ejemplares recolectados. B) Porcentaje de ejemplares positivos y negativos a formas compatibles con tripomastigotes metacíclicos de *T. cruzi.*

El 94 % de los ejemplares positivos se recolectó en ambientes peridomiciliarios, lo que confirma la relevancia epidemiológica de este ecotopo en el mantenimiento del ciclo de transmisión. Los resultados evidencian el predominio de *T. pallidipennis* como principal especie de importancia médica en las localidades estudiadas y sugieren la persistencia de un ciclo activo de transmisión de *T. cruzi* en el estado de Guerrero. El presente estudio representa el primer registro conocido de *Triatoma huehuetenanguensis* en Guerrero, México, ampliando su distribución geográfica reportada. Este hallazgo contribuye al conocimiento de la diversidad de triatominos en la región y destaca la importancia de fortalecer la vigilancia entomológica. La detección de formas compatibles con tripomastigotes metacíclicos de *Trypanosoma cruzi* evidencia la circulación del parásito en las poblaciones evaluadas y la necesidad de implementar estrategias integrales de monitoreo bajo el enfoque de Una Salud (Pérez-Molina & Molina, 2022).

Literatura citada

Lidani, K. C. F., Andrade, F. A., Bavia, L., Damasceno, F. S., Beltrame, M. H., Messias-Reason, I. J., & Sandri, T. L. (2021). C*hagas disease: from discovery to a worldwide health problem.* Frontiers in Public Health, 9, 630888.

Chico-Avelino, M., López-Mejía, A., Ramos-Frías, J., Villafuentes-Téllez, H. A., Menchaca-Armenta, I., Montoya-Ayala, R., Martínez-Calvillo, S., & Manning-Cela, R. G. (2022). Synanthropic triatomines in Hidalgo state, Mexico: Spatial-temporal distribution, domestic transmission cycle, and natural infection with *Trypanosoma cruzi*. *Acta Tropica, 234*, 106618.

Zingales, B., et al. (2021). *Trypanosoma cruzi genetic diversity and its biological implications.* Acta Tropica, 214, 105783.

Pérez-Molina, J. A., & Molina, I. (2022). *Chagas disease.* The Lancet, 399, 82–94.

IDENTIFICACIÓN MORFOLÓGICA DE GARRAPATAS QUE INFESTAN A CANIDOS DOMÉSTICOS DE MARQUELIA Y JUCHITÁN, GUERRERO, MÉXICO

Daliz Zuleima Nazario-Meza,[1*] Vicente Homero González-Álvarez,[1,2] Rodrigo Rosario-Cruz,[3] Delia Inés Domínguez-García,[3] Jerónimo Herrera-Pérez,[1] Ulises Remo Cañaveral-Martínez[1]

[1]Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 2, Universidad Autónoma de Guerrero. Carr. Nal. Acapulco-Pinotepa Nacional km. 197. CP 41940 Cuajinicuilapa, Guerrero.

[2]Unidad de Investigación en Una Sola Salud. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 2, Universidad Autónoma de Guerrero. Carr. Nal. Acapulco-Pinotepa Nacional km. 197. CP 41940 Cuajinicuilapa, Guerrero.

[3]Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Guerrero. Av. Universidad S/N, Ex Rancho Shalako, CP. 39105, Carr. Nal. Chilpancingo-Petaquillas.

[*]Autor de correspondencia: 10091626@uagro.mx

Las garrapatas (Acari: Ixodidae) son ectoparásitos de importancia en salud pública y veterinaria, por su potencial en la transmisión de patógenos (Cervantes *et al*., 2020). En México, los perros domésticos suelen ser parasitados por garrapatas de los géneros *Amblyomma*, *Dermacentor*, *Ixodes* y *Rhipicephalus* (Guzmán-Cornejo *et al*., 2023). En un estudio realizado por Almazán *et al*., (2023) demostraron mediante la integración de caracteres morfológicos y secuencias mitocondriales que *Rhipicephalus linnaei* Audouin, 1826 es la garrapata con mayor distribución en el país. La identificación de género y especie de las garrapatas se realiza utilizando microscopía estereoscópica y claves taxonómicas especializadas para evaluar la morfología, y se fundamenta en la observación de estructuras que permiten diferenciar especies estrechamente relacionadas (Parada-Sánchez *et al*., 2018). Sin embargo; para detectar los diferentes linajes se requieren estudios moleculares (Cervantes *et al*., 2020). Las poblaciones de garrapatas pueden variar entre una región a otra, como consecuencia de las condiciones climáticas, ambientales y del manejo de hospedadores (De La Fuente *et al*., 2023). La identificación morfológica constituye el primer paso para conocer las diversas especies presentes en una localidad y evaluar su posible participación en la epidemiología de enfermedades transmitidas por vectores (Almazán *et al*., 2023).

Se realizó un estudio descriptivo trasversal utilizando muestreo por conveniencia. Se recolectaron garrapatas que infestan a los perros domiciliados de las cabeceras

municipales de Juchitán y Marquelia, Guerrero, México. Los municipios se ubican en la región Costa Chica (16° 30' y 16° 40' de latitud norte, 98° 33' y 98° 47' de longitud oeste (Juchitán) y 16° 30' y 16° 45' de latitud norte, 98° 39' y 98° 51' de longitud oeste (Marquelia) (INEGI, 2010ab). Se obtuvieron garrapatas a partir de 36 perros de Juchitán y 43 perros de Marquelia. Las garrapatas se conservaron en viales de plástico con etanol al 70%. Los especímenes fueron observados utilizando un microscopio estereoscópico (AMSZOOM, YK20230606) en la Unidad de Investigación Una Sola Salud, de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 2 de la Universidad Autónoma de Guerrero. Para identificar los especímenes se empleó el manual Ticks of Veterinary Importance (USDA, 1976). En la garrapatas se consideró dimorfismo sexual, el escudo y la presencia o ausencia de ornatos en el mismo, posición de piezas bucales, tamaño de quelíceros, forma y tamaño de capitulo, posición del surco anal, y numero de festones.

Todas las garrapatas estaban en estadio adulto y presentaron las siguientes características morfológicas: presencia de capitulo, surco anal posterior al ano, palpos cortos y robustos desde la parte anterior hasta la posterior, presencia de ojos, festones presentes, base del capitulo hexagonal, placa espiracular en forma de coma. En los machos, el escudo u ornamenta se extendía de un 90% de la superficie dorsal, mientras que en las hembras solo cubría la mitad de la superficie dorsal en las no ingurgitadas. En los machos fue evidente la presencia de las placas adanales y placas accesorias, mismas que en la hembra estaban ausentes.

Las 769 garrapatas (322 de Juchitán y 447 de Marquelia), fueron identificadas morfológicamente como *R. linnaei* (antes *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato Latreille, 1806 (Acari: Ixodidae). En su estudio, Almazán ***et al***., (2023), demostraron que la especie se encuentra ampliamente distribuida en la República Mexicana, en ese trabajo se emplearon garrapatas de diferentes regiones del país. La amplia distribución de esta especie, se atribuye a su relación con el perro, tal como lo indica Dantas-Torres, (2008).

Literatura citada

Almazán, C., G. Reyes De Luna, L. Tinoco-Gracia, V. H. González-Álvarez, Z. Zając, J. Kulisz, A. Woźniak, A. Cabezas-Cruz, J. Mosqueda. 2023. Morphological and molecular

identification of the brown dog tick in Mexico. Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports. 44: 100908.

Cervantes S., M., D. Masgo C., L. Ramírez V., G. Álvarez M., O. Li E., A. Vásquez-Ydrogo, L. A. Gomez-Puerta, L. Hoyos S. 2020. Identificación morfológica y molecular de garrapatas colectadas de perros (Canis lupus familiaris) con ehrlichiosis en Chiclayo, Perú. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 31: e17820.

Dantas-Torres, F. 2008. The brown dog tick, Rhipicephalus sanguineus (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae): From taxonomy to control. Veterinary Parasitology. 152: 173–185.

De La Fuente, J., A. Estrada-Peña, M. Rafael, C. Almazán, S. Bermúdez, A. E. Abdelbaset, P. D. Kasaija, F. Kabi, F.A. Akande, D. O. Ajagbe, T. Bamgbose, S. Ghosh, A. Palavesam, P. H. Hamid, C. L. Oskam, S. L. Egan, A. Duarte-Barbosa, O. Hekimoğlu, M. P. J. Szabó, M. B. Labruna, A. Dahal. 2023. Perception of Ticks and Tick-Borne Diseases Worldwide. Pathogens. 12: 1258.

Guzmán-Cornejo, C., A. Herrera-Mares, R. Paredes-León, L. García-Prieto. 2023. Actualización de la riqueza de garrapatas de los géneros Ixodes y Amblyomma (Ixodida: Ixodidae) en México. DUGESIANA. 30: 163–176.

INEGI, 2010a. Compendio de información geográfica municipal 2010. Juchitán, Guerrero. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/12/12080.pdf> Acceso: 10 Julio de 2026.

INEGI, 2010b. Compendio de información geográfica municipal 2010. Marquelia, Guerrero. Disponible en: <https://inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/12/12077.pdf> Acceso: 10 de julo de 2026

Parada-Sánchez, S.G., C. G. Meléndez-Salcido, M. R. Hernández-Castaños, S. R. Prado-Ávila, J. R. Adame Gallegos. 2018. Evaluación de Foldscope, un microscopio de papel basado en origami útil para la identificación de garrapatas Rhipicephalus sanguineus. Acta Universitaria 28: 19–24.

USDA. 1976. Ticks of Veterinary Importance. Animal and Plant Helath Inspection Service. United States Deparment of Agriculture. Agriculture Handbook No. 485.

PATRONES DE SUCESIÓN DE ENTOMOTOFAUNA CADAVÉRICA EN TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO

Leonardo Roberto Flores-Pérez,[1] Humberta Gloria Calyecac Cortero[1]
[1]Universidad Autónoma Chapingo. Km. 38.5 Carretera México-Texcoco, Chapingo, Texcoco, Estado de México.

[*]Autor de correspondencia: lfloresp@chapingo.mx

El estudio de la sucesión de la entomofauna cadavérica es una de las herramientas más importantes de la entomología forense, ya que permite reconocer el orden de llegada, permanencia y sustitución de insectos, y otros artrópodos, asociados a un cuerpo sin vida. Estos estudios son útiles para estimar el intervalo *post mortem*, sobre todo cuando el cadáver se encuentra en etapas de putrefacción avanzadas, fase en el que otros métodos tanatológicos pueden perder precisión. Su importancia radica en que cada región presenta condiciones ambientales particulares (temperatura, humedad, altitud, estacionalidad, vegetación, grado de exposición del cuerpo, etc.) que modifican el tiempo en el que se descompone un cuerpo y la composición de especies presentes durante este proceso. Por ello, los patrones de sucesión deben documentarse localmente, a través de modelos biológicos comparables como el cerdo doméstico, *Sus scrofa* (doméstica) L., utilizado por su similitud con el proceso de descomposición humana (Matuszewski *et al*. 2010, Tomberline *et al*. 2011, Byrd & Tomberlin, 2019). En Texcoco, Estado de México, el estudio de patrones de sucesión de la región ha permitido mapear la dinámica temporal de especies clave. La predictibilidad de esta sucesión de especies, donde los dípteros colonizan de forma primaria las fases iniciales de descomposición y los coleópteros dominan los estadios tardíos y secos, es lo que otorga validez científica a los peritajes forenses (Tomberlin *et al.* 2011).

Los trabajos realizados desde el año 2005, han aportado datos cuantitativos de gran valor sobre la abundancia y diversidad de la entomofauna sarcosaprófaga en Texcoco. En conjunto, las colectas suman un total de 12,925 ejemplares (sin contar los colectados con necrotrampas) pertenecientes a diversas categorías ecológicas (necrófagos, necrófilos/depredadores, omnívoros y accidentales).

Los patrones de sucesión, resultado de estos trabajos, confirmar una fluctuación temporal consistente: los dípteros dominan las fases iniciales e intermedias, mientras que los

coleópteros aumentan su valor como indicador en fases tardías (Castillo 2002, Carvalho *et al*. 2004, Campos *et al*. 2019). En trabajos del 2005 y 2006, las larvas de *Lucilia eximia* (Wiedemann, 1819) (Diptera: Calliphoridae), representaron 80% de los estados inmaduros colectados; en invierno 2006 la colonizadora temprana fue realizada por *Calliphora latifrons* Hough, 1899 (Diptera: Calliphoridae), con oviposición al día 3; patrón que siguió en años posteriores. En 2017, un estudio con un cadáver envuelto retrasó la colonización y dípteros de la familia Muscidae, jugaron un papel importante en la colonización, mientras que en 2025 la inhumación redujo la continuidad de observación por estados de descomposición, ya que en esta modalidad no hay forma de darle seguimiento a los patrones de sucesión. En el cuadro 1, se resumen los taxones encontrados por estados de descomposición.

Cuadro 1. Fluctuación temporal de especies indicadoras por estado de descomposición.

Estado	Fluctuación de taxones dominantes/indicadores
Fresco	Arribo temprano de Calliphoridae. predomina *L. eximia en verano* y *C. latifrons* en invierno. De manera esporádica *Sarcodexia* sp. (Diptera: Sarcophagidae) y *Fannia* sp. (Diptera: Fanniidae); en cuerpo envuelto, la colonización se retrasa, apare el primer díptero hasta las 72 h.
Hinchado	Aumentan oviposiciones y larvas LI-LIII. Indicadores: *L. eximia*, *C. latifrons, Chrysomya rufifacies* (Macquart, 1843) y *Cochliomyia macellaria* (Fabricius, 1775) (Diptera: Calliphoridae). *Nicrophorus mexicanus* Matthews, 1888 (Coleoptera: Silphidae).
Descomposición activa	Máxima actividad larval y consumo de tejidos. *L. eximia* predomina; aparecen *Phormia regina* (Meigen, 1826), *Calliphora vomitoria* (Linnaeus, 1758), *Hydrotaea* sp., *Fannia* sp., y los primeros coleópteros depredadores/necrófagos de la familia Histeridae y Staphilinidae.
Descomposición avanzada	Se incrementa la coexistencia diptera-coleoptera. Se registran *Piophila casei* (Linnaeus, 1758) (Diptera: Piophilidae), *Dermestes maculatus* De Geer, 1774 (Coleoptera: Dermestidae), *Thanatophilus truncatus* (Say, 1823) (Coleoptera: Silphidae) y *Saprinus* sp. (Coleoptera: Histeridae).
Restos secos	Predominan especies tardías: *D. maculatus*, *D. carnivorus* Fabricius, *Trox* sp. (Coleoptera: Trogidae), *Omosita* sp. (Coleoptera: Nitidulidae), *P. casei* y Tineidae; reflejan reducción de humedad, piel endurecida y restos de tejido fibroso.

Los trabajos confirman que la sucesión de entomofauna cadavérica no es lineal ni universal: varía con la época del año, humedad, temperatura y acceso físico al cuerpo. Sin embargo, el patrón general es el mismo: los dípteros de la familia Calliphoridae

colonizan al inicio; la actividad larval define la mayor pérdida de biomasa en hinchado/activa; y las familias de coleópteros Dermestidae, Silphidae, Histeridae, Nitidulidae y el díptero Piophilidae, adquieren mayor importancia en fases tardías. Para Texcoco, *L. eximia* y *C. latifrons* son los indicadores de colonización temprana más útiles bajo condiciones de exposición abierta e invierno, mientras que *D. maculatus, P. casei* y coleópteros asociados, fortalecen la estimación del intervalo post mortem en etapas avanzadas.

Literatura citada

Byrd, J. H., & Tomberlin, J. K. (Eds.). (2019). *Forensic entomology: The utility of arthropods in legal investigations* (3rd ed.). CRC Press.

Campos-Granados, P. C., Romero-Nápoles, J., Equihua-Martínez, A., Sánchez-Arroyo, H., Carrillo-Flores, A. A., & Reyes-Solís, G. (2019). Estudio de la entomofauna de Diptera y Coleoptera asociada a un cadáver de cerdo (Sus scrofa domestica Linnaeus) en un área rural del Estado de Yucatán, México. Revista Chilena de Entomología, 45(3), 363–378. doi:10.35249/rche.45.3.19.10.

Castillo, M. M. 2002. Estudio de la entomofauna asociada a cadáveres en el Alto Aragón (España). Sociedad Entmológica Aragonense. Monografías S. E. M. Vol 6. 94p.

Carvalho, L., P. Thyssen, L. Goff & A. Linhares, 2004. Observations on the succession patterns of necrophagous insects on a pig carcass in an urban area of southeastern Brazil. Aggrawal`s Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology. 5: 33-39.

Matuszewski, S., Bajerlein, D., Konwerski, S., & Szpila, K. (2010). Insect succession and carrion decomposition in selected forests of Central Europe. Part 1: Pattern and rate of decomposition. *Forensic Science International, 194*(1–3), 85–93. https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2009.10.016

Tomberlin, J. K., Mohr, R., Benbow, M. E., Tarone, A. M., & VanLaerhoven, S. (2011). A roadmap for bridging basic and applied research in forensic entomology. *Annual Review of Entomology, 56*, 401–421. https://doi.org/10.1146/annurev-ento-051710-103143

BIOPESTICIDAS BOTÁNICOS

ACTIVIDAD BIOLÓGICA DEL EXTRACTO DE AJO EN *Frankliniella occidentalis* (PERGANDE) (THYSANOPTERA: THRIPIDAE)

José Martínez-Ortega [1]*, Laura Delia Ortega-Arenas[1], Esteban Rodríguez-Leyva[1], Héctor González-Hernández[1], Víctor Hugo García-Méndez[2]
[1]Colegio de Postgraduados, Posgrado en Fitosanidad-Entomología y Acarología, Montecillo, 56264 Texcoco, Estado de México, México.
[2]Driscoll's México, Av. Miguel de la Madrid Hurtado #147, Centro, 49000 Ciudad Guzmán, Jalisco, México.

*Autor de correspondencia: josemartinez@colpos.mx

Frankliniella occidentalis (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) es una de las plagas más importantes en cultivos hortofrutícolas y ornamentales debido al daño directo que ocasiona por alimentación y a su capacidad para transmitir virus fitopatógenos, lo que genera pérdidas económicas significativas a nivel mundial (Reitz *et al.,* 2020). Su manejo depende principalmente del uso de insecticidas sintéticos; sin embargo, el uso intensivo de estos productos ha favorecido la selección de poblaciones resistentes y ha incrementado los riesgos de contaminación ambiental. Ante esta problemática, los extractos vegetales representan una alternativa para el manejo de plagas debido a la diversidad de compuestos bioactivos que contienen. Entre ellos, el ajo (*Allium sativum* L.) destaca por su contenido de compuestos organosulfurados, como alicina, ajoenos y polisulfuros de dialilo, asociados con efectos insecticidas, repelentes y modificadores del comportamiento en artrópodos (Corzo-Gómez *et al.,* 2024). No obstante, la determinación precisa de la actividad biológica de los extractos vegetales suele verse comprometida por la falta de protocolos específicos y estandarizados en los bioensayos, lo que dificulta la interpretación, comparación y reproducibilidad de los resultados (Ennouinou *et al.,* 2026). Esta carencia metodológica limita la confiabilidad experimental y puede favorecer respuestas biológicas inesperadas, incluyendo fenómenos horméticos. Por lo anterior, el objetivo del estudio fue evaluar de manera integral la actividad biológica del extracto de ajo sobre *F. occidentalis* mediante metodologías estandarizadas de cría y bioensayos en laboratorio.

La investigación se realizó en el Laboratorio de Insectos Vectores del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Estado de México. Se evaluó la actividad biológica

del oleato de ajo comercial Mix A Protective® (20 % de *Allium sativum*; Agrosanidad, México) sobre adultos y larvas de segundo estadio de *F. occidentalis*

Cada concentración se evaluó con seis repeticiones independientes. La evaluación se realizó de forma secuencial, determinando inicialmente la línea base de toxicidad en hembras adultas mediante el método de inmersión de discos foliares. Los bioensayos posteriores se realizaron en arenas experimentales con discos foliares tratados y organismos de edad conocida (hembras y larvas de segundo estadio) en condiciones controladas de laboratorio. Los datos de mortalidad se analizaron mediante modelos dosis-respuesta para estimar las concentraciones letales (CL30 y CL50). A partir de la CL30 se estableció el gradiente de concentraciones para determinar la actividad repelente, disuasión de la alimentación e inhibición de la emergencia larval, evitando efectos asociados a mortalidad aguda. Se estimaron las concentraciones de repelencia (CR30 y CR50), disuasión alimentaria (CDA30 y CDA50) e inhibición de la emergencia larval (CI30 y CI50). El daño foliar se evaluó mediante análisis digital de imágenes y análisis de varianza con comparación de medias mediante la prueba de Tukey ($p \leq 0.05$). Todos los análisis se realizaron en R versión 4.3.3.

El oleato de ajo Mix A Protective® presentó actividad biológica sobre *F. occidentalis*, afectando tanto la supervivencia como el comportamiento. La toxicidad en hembras adultas fue dependiente de la concentración, con una CL50 de 3.2 mg mL^{-1}. Sin embargo, la repelencia fue la respuesta más sensible (CR50 = 0.008 mg mL^{-1}), seguida de la disuasión alimentaria (CDA50 = 0.56 mg mL^{-1}) y la inhibición de la emergencia larval (CI50 = 2.94 mg mL^{-1}). A la concentración máxima evaluada se registraron valores de repelencia superiores al 70 %, una disuasión alimentaria de 96.4 % y reducción de 44.5 % en la emergencia larval. En términos de sensibilidad biológica, la respuesta de *F. occidentalis* siguió el orden: repelencia > disuasión alimentaria > inhibición de la emergencia larval ≈ toxicidad. La elevada susceptibilidad observada en los bioensayos coincide con lo reportado para metabolitos vegetales capaces de alterar la alimentación, orientación y oviposición de los insectos a concentraciones subletales (Bartling *et al.,* 2024). De manera similar, Ren *et al.* (2025) documentaron en *F. occidentalis* efectos tóxicos, repelentes y antialimentarios de extractos vegetales con capacidad para reducir el crecimiento poblacional. La alta actividad repelente y disuasoria observada podría estar

asociada a la presencia de compuestos organosulfurados del ajo, como la alicina y los polisulfuros de dialilo, los cuales interfieren con los mecanismos de reconocimiento del hospedero y alimentación (Corzo-Gómez *et al.,* 2024). Además, la CR50 y CDA50 fueron inferiores al intervalo de concentración recomendado por el fabricante (1–3 mg mL^{-1}), mientras que la CI50 y la CL50 se ubicaron dentro o ligeramente por encima de dicho rango, lo que sugiere que el principal efecto biológico del producto ocurre a nivel conductual más que por toxicidad aguda.

Literatura citada

Bartling, M.-T., A. Brandt, H. Hollert y A. Vilcinskas. 2024. Current insights into sublethal effects of pesticides on insects. International Journal of Molecular Sciences 25(11): 6007.

Corzo-Gómez, J. C., J. V. Espinosa-Juárez, J. C. Ovando-Zambrano, A. Briones-Aranda, A. Cruz-Salomón, H. A. Esquinca-Avilés. 2024. A review of botanical extracts with repellent and insecticidal activity and their suitability for managing mosquito-borne disease risk in Mexico. Pathogens. 13: 737.

Ennouinou, H., F. Mokrini, S. E. Laasli, L. El Rhaffari, K. Haddi, A. Boutaleb Joutei, K. Khfif. 2026. Plant Extracts and Essential Oils Against Major Pests of Citrus and Red Fruits: Trends, Limitations and Knowledge Gaps. Neotropical Entomology. 55: 5.

Ren, X., M. Li, L. Zheng, J. Zhou, S. Wu, X. Wei, X. Huang y H. Yu. 2025. Luteolin effects on mortality, development and population parameters of *Frankliniella occidentalis* (Pergande). Insects 16(12): 1255.

Reitz, S. R., Y. Gao, W. D. J. Kirk, M. S. Hoddle, K. A. Leiss y J. E. Funderburk. 2020. Biology and management of the western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*). Annual Review of Entomology 65: 17-37.

ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE EXTRACTOS VEGETALES SOBRE *Trialeurodes vaporariorum* WESTWOOD (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE)

José de Jesús Macedo-González*, Laura Delia Ortega-Arenas[1], Esteban Rodríguez-Leyva[1], Ariel Wilbert Guzmán-Franco[1] y Juan Antonio Villanueva-Jiménez[2]
[1]Colegio de Postgraduados, Posgrado en Fitosanidad, Entomología y Acarología, Montecillo, 56264 Texcoco, Estado de México, México.
[2]Colegio de Postgraduados, Posgrado en Agroecosistemas Tropicales, Campus Veracruz, Manlio Fabio Altamirano, 91690, Veracruz, Ver.

*Autor de correspondencia: josedejesusmacedogonzalez@gmail.com

La mosca blanca de los invernaderos, *Trialeurodes vaporariorum* Westwood (Hemiptera: Aleyrodidae), es considerada una de las plagas más restrictivas y de mayor impacto económico en la horticultura mundial debido a los daños directos por su alimentación y eficiencia como vector de virus (Ortega, 2022). El control convencional de este insecto ha dependido históricamente de la aplicación de insecticidas sintéticos; sin embargo, esta práctica ha generado graves problemas de resistencia en las poblaciones de la plaga, además de efectos adversos en el medio ambiente. En la búsqueda de alternativas sostenibles, el uso de extractos vegetales ha cobrado relevancia debido a su origen natural y baja persistencia ambiental (Mendoza-García *et al*., 2014). A pesar de sus ventajas, y para que esta estrategia pueda integrarse con éxito en esquemas de Manejo Integrado de Plagas, es indispensable evaluar primero su toxicidad aguda sobre la plaga, para determinar con precisión Concentraciones Letales (CL) y establecer dosis diagnósticas que constituyan el antecedente metodológico para diseñar ensayos de compatibilidad biológica (Nozad-Bonab *et al*., 2021). Estas dosis diagnósticas permiten cuantificar posteriormente la selectividad de los extractos sobre enemigos naturales clave, tales como el parasitoide *Encarsia formosa* Gahan (Hymenoptera: Aphelinidae), asegurando con ello que el control químico de origen botánico no interrumpa la regulación natural ejercida por los agentes benéficos dentro del agroecosistema. En este contexto, el objetivo de la presente investigación fue determinar la toxicidad de siete extractos vegetales sobre adultos de *T. vaporariorum* a fin de establecer las dosis diagnósticas requeridas para futuros ensayos de compatibilidad con el parasitoide *E. formosa*.

La investigación se realizó en el periodo de abril a octubre de 2025, en el laboratorio de Insectos Vectores del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, con insectos criados en condiciones de invernadero. Se evaluaron, los extractos vegetales comerciales Mix A® (extracto ajo), Mix C®, (extracto de canela), Mix N® (aceite esencial de nim), Piretro® (extracto de tagetes), Guerillero® (aceite de higuerilla), Argem 90® (aceite de chicalote) y el extracto crudo metanólico de clavo. Primero se estimó la ventana de respuesta biológica con la aplicación de concentraciones seriadas (0.0001-10 %), con el fin de identificar las concentraciones con efecto máximo y mínimo de toxicidad en el intervalo de 0 a 100 % (bioensayo preliminar). Posteriormente, se realizó el bioensayo completo en el cual se intercalaron concentraciones entre aquellas que mostraron actividad tóxica ≥ 40 %. El efecto tóxico de los extractos vegetales en adultos de *T. vaporariorum* se evaluó con el método propuesto por Prabhaker *et al.* (2006), que consistió en recolectar adultos, en grupos de 20, en puntas de micropipeta para mantenerlos en ayuno por 2 h y luego introducirlos en una caja Petri (Ø 4,0 cm), por un orificio lateral de 5 mm, sobre el envés de un disco de hoja de frijol, previamente sumergido en el extracto prueba, dispuesto sobre una base de 3 mm de agar-agar 1 %. La mortalidad se registró 24 h después de la aplicación. Se consideraron muertos los individuos que no reaccionaron al ser estimulados con pincel o que mostraron movimientos descoordinados. La mortalidad se expresó en porcentaje, considerando 20 adultos como el 100 % en cada repetición. El diseño de los bioensayos fue completamente al azar. Cada combinación extracto/concentración se consideró una repetición, en la cual se emplearon 20 individuos y se realizaron seis repeticiones. Los discos del control fueron tratados con agua destilada. El nivel máximo de mortalidad aceptable en el testigo fue 12 %. Los datos se ingresaron al programa RStudio con un modelo Probit (GLM binomial) para obtener la Ji-cuadrada (X^2), la pendiente (b±s) y estimar las CL_s (30, 50 y 80) expresados en mg mL^{-1}.

Los bioensayos de toxicidad mostraron que los siete extractos vegetales poseen actividad insecticida significativa contra los adultos de *T. vaporariorum* ($Pr>X^2<0.0001$), exhibiendo marcada relación concentración-mortalidad. Con base en los valores de la concentración letal media (CL_{50}), el extracto de tagetes exhibió la mayor toxicidad sobre la plaga con CL_{50} de 0.34 mg mL^{-1}, seguido en orden decreciente de toxicidad por los

extractos de ajo (CL_{50}= 0.52 mg mL^{-1}), clavo (CL_{50}= 1.62 mg mL^{-1}), canela (CL_{50}= 2.01 mg mL^{-1}) y nim (CL_{50}= 2.23 mg mL^{-1}). En contraste, las menores actividades tóxicas se registraron en los tratamientos con chicalote (CL_{50}= 3.05 mg mL^{-1}) e higuerilla (CL_{50}= 3.07 mg mL^{-1}). A la concentración máxima de 100.0 mg mL^{-1}, la mayoría de los extractos alcanzaron el 100 % de mortalidad, destacando que el extracto de clavo demostró alta toxicidad desde concentraciones de 10.0 mg mL^{-1}. Con respecto a las pendientes de las líneas de regresión (b±s), el extracto de clavo presentó la mayor homogeneidad en la respuesta de la población (b±s= 2.41±0.32), a diferencia de tagetes, que mostró la menor pendiente (b±s = 0.71±0.18), lo que sugiere una respuesta poblacional heterogénea. La determinación de concentraciones letales (CL_{30}, CL_{50} y CL_{80}) proporciona la base metodológica y el antecedente analítico indispensable para las siguientes fases de la investigación, en las cuales se evaluará la selectividad y los efectos colaterales de estas concentraciones sobre el parasitoide *E. formosa*, permitiendo así identificar los extractos y concentraciones con potencial de compatibilidad dentro de esquemas de Manejo Integrado de Plagas.

Literatura citada

Mendoza-García EE, Ortega-Arenas LD, Pérez-Pacheco R, Rodríguez-Hernández C. 2014. Repellency, toxicity, and oviposition inhibition of vegetable extracts against greenhouse whitefly *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Hemiptera: Aleyrodidae). Chilean Journal of Agricultural Research 74 (1): 41-48. https://doi.org/10.4067/s0718-58392014000100007

Nozad-Bonab Z, Hejazi MJ, Iranipour S, Arzanlou M, Biondi A. 2021. Lethal and sublethal effects of synthetic and bio-insecticides on *Trichogramma brassicae* parasitizing *Tuta absoluta*. PLoS ONE 16 (7). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243334

Ortega AL. 2022. Moscas blancas y geminivirus. pp: 47–84. In: Insectos y ácaros vectores de fitopatógenos: Estudios de caso en México. N° 119. S. Infante G. (Ed).

Prabhaker N, Castle SJ, Toscano NC. 2006. Susceptibility of immature stages of *Homalodisca coagulata* (Hemiptera: Cicadellidae) to selected insecticides. Journal of Economic Entomology 99 (5): 1805–1812. https://doi.org/10.1603/0022-0493-99.5.1805

ACTIVIDAD REPELENTE DE EXTRACTOS VEGETALES EN *Diaphorina citri* KUWAYAMA (HEMIPTERA: PSYLLIDAE)

Osiel Valverde-Lucas[1]*, Laura Delia Ortega-Arenas[1], Marcelino Martínez-Núñez[1] y Raúl Velasco-Azorsa[2]
[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Postgrado en Fitosanidad-Entomología y Acarología. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Texcoco, 56264, Estado de México, México.
[2]Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Área Académica de Biología, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Mineral de la Reforma, 42184, Hidalgo, México.

*Autor de correspondencia: valverde.osiel@colpos.mx

Como alternativa al uso de insecticidas convencionales para el combate del psílido *Diaphorina citri* Kuwayama, la plaga más importante de los cítricos en la actualidad y vector de las bacterias asociadas a la enfermedad Huanglongbing, en los últimos años ha resurgido el interés por el uso de extractos vegetales, debido a que estos son ricos en compuestos que han demostrado actividad repelente e insecticida, además de que son biodegradables y de reducida toxicidad para el humano y otros mamíferos (Mendoza *et al*., 2015). Al respecto, existen diversos extractos o aceites esenciales de plantas aromáticas con efecto contra el psílido (Mendoza *et al*., 2015; Li *et al*., 2024). No obstante, las diferencias en la composición química y concentración de cada extracto determinan la persistencia y efectividad (Li *et al*., 2024; Reyes-Ávila *et al*., 2024). Por lo tanto, se planteó como objetivo evaluar el efecto repelente de extractos vegetales sobre adultos de *D. citri* en condiciones controladas, con el fin de encontrar productos alternativos para su manejo.

La investigación se desarrolló en el laboratorio de Insectos Vectores del Colegio de Postgraduados, Montecillo, en Texcoco, México, con insectos criados en condiciones de invernadero sobre plantas de naranja *Citrus sinensis* (L.) Osbeck. (Sapindales: Rutaceae) cv. Valencia. Se evaluaron los aceites esenciales de canela, *Cinnamomum verum* J. Presl (Laurales: Lauraceae); clavo, *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M. Perry (Myrtales: Myrtaceae); hinojo, *Foeniculum vulgare* Mill. (Apiales: Apiaceae), y el extracto metanólico de guayaba silvestre, *Psidium guineense* Sw. (Myrtales: Myrtaceae), en adultos de *D. citri* de 3 a 6 días de edad en condiciones controladas. La repelencia se evaluó con el método propuesto por Mendoza *et al*. (2015). Para ello se construyó una arena experimental

conformada por un vaso desechable de polipropileno (Cristal®, Bosco, México; de 250 mL), con tres orificios cubiertos por una malla fina para permitir la ventilación y uno frontal con un tapón extraíble de corcho para la introducción de los insectos. La tapa del vaso se perforó para acoplar un vial de cristal de 5 mL con agua de la llave, en el cual se sumergió y sujetó el peciolo de una hoja de naranja *C. sinensis* previamente inmersa por 5 s en el extracto. El vial y hoja se encerraron acoplando la tapa con el vaso en posición invertida. Por último, por el orificio medio, se introdujeron 20 adultos de 3 a 6 d de emergidos y 2 h de ayuno previo. Las arenas experimentales se mantuvieron a 27 ± 5 °C, HR 60 ± 5 % y 12 h de fotoperiodo. La repelencia se midió por la diferencia entre insectos posados y no posados en la hoja testigo comparada con las hojas tratadas a las 4, 5, 6, 7 y 24 h después de la introducción de los insectos, y se expresó en porcentaje (20 adultos repelidos = 100 %). El porcentaje de repelencia aceptable para el testigo fue ≤ 12 %. Los datos se sometieron a análisis Probit para obtener las líneas de respuesta log dosis Probit, la CR_{50}, sus intervalos de confianza (95%) y el valor de la pendiente (b±). El ajuste de los datos se verificó con la prueba de Chi-cuadrado (X^2). Los análisis se realizaron en RStudio (v. 2024.4.4.2). Además, se calculó el Índice de Repelencia (IR), mediante la fórmula IR= 2G / (G + P), donde G= % de insectos posados en el tratamiento y P= % de insectos posados en el testigo. Los índices se clasificaron como IR=1 concentración neutra, IR<1 concentración repelente, e IR>1 concentración atrayente; la desviación estándar se incluyó para reforzar la clasificación.

Los cuatro extractos causaron repelencia significativa (≤ 0.05) sobre el psílido, aunque esta varió en función de la concentración y tiempo de exposición. El aceite de *F. vulgare* exhibió la mayor actividad repelente en todos los periodos de estudio (CR_{50} de 0.01 a 1.80 mg mL^{-1}). En contraste, *C. verum* y *S. aromaticum* mostraron una CR_{50} de 0.18 a 1.20 mg mL^{-1} y 0.28 a 4.29 mg mL^{-1}, respectivamente, durante las primeras 7 h de exposición, pero el efecto repelente disminuyó al transcurrir el tiempo de evaluación, ya que con 10 mg mL^{-1} y 4 h postaplicación, la repelencia fue de 79.17 y 86.67 % con un IR de 0.36 y 0.25; mientras que a las 24 h la máxima repelencia fue de 22.50 y 25.80%, con un IR mayor (0.87 y 0.85); tal respuesta se reflejó en una CR_{50} de 0.18 y 0.28 mg mL^{-1} a 4 h después de la aplicación del extracto y aumentó 24 h más tarde a 111.42 y 67.50 mg mL^{-1}, respectivamente. El extracto metanólico de *P. guineense* registró los valores de

CR_{50} más altos (1.49 a 21.76 mg mL^{-1}); sin embargo, su efecto fue más estable a través del tiempo. Finalmente, todos los Índices de Repelencia se clasificaron como repelentes (IR< 1), excepto la concentración de 0.01 mg mL^{-1} de *S. aromaticum*, que se clasificó como neutra a las 5 y 6 h. La propiedad repelente y diferencial de los extractos evaluados probablemente se explique por la composición de ingredientes activos y modo de acción presentes en ellos. Altas concentraciones de fenilpropanoides y monoterpenos en el aceite esencial de *F. vulgare* podrían ser la causa de su actividad repelente. Por el contrario, la pérdida de actividad de *C. verum* y *S. aromaticum* podría estar asociada a la presencia de compuestos volátiles (Li *et al*., 2024; Reyes-Ávila *et al*., 2024).

Literatura citada

Li, Y. J., Liu, T. A., Zhao, H., Han, Y., Lou, B. H., Lei, C. Y., Jiang, H. B. 2024. Repellency, toxicity, and chemical composition of plant essential oils from Myrtaceae against Asian Citrus psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera Liviidae). Molecules, *29* (14): 3390.Mendoza-García, E. E., L. D. Ortega-Arenas, M. A. Serrato- Cruz, F. Díaz-Cedillo, J. A. Villanueva-Jiménez, J. I. López-Arroyo, R. Pérez-Pacheco. 2015. Efecto biológico del aceite de *Tagetes coronopifolia* (Asteraceae) contra *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae). Revista Colombiana de Entomología *41* (2): 157-162.

Reyes-Ávila, A., Romero-González, R., Frenich, A. G. 2024. Degradation study of the trans-cinnamaldehyde and limonene biopesticides and their metabolites in cucumber by GC and UHPLC-HRMS: Laboratory and greenhouse studies. Food Chemistry, 442, 138443.

USO DE POLVOS DE PLANTAS COMESTIBLES PARA EL CONTROL ETOLÓGICO DE *Plodia interpunctella* EN PRODUCTOS DE GRANOS DE AMARANTO

Alejandro Villamar Peralta[1]*, Humberto Reyes-Prado[1], Paola Rossy García-Sosa[2]
[1] Laboratorio de Ecoetología de Insectos-EES Jicarero-Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Carretera Galeana-Tequesquitengo s/n, C.P. 62909, Jojutla de Juárez, Morelos, México.
[2] Laboratorio de Ecología Química de Insectos, Centro de Desarrollo de Productos Bióticos-Instituto Politécnico Nacional. Km. 8.5 Carretera Yautepec-Jojutla de Juárez, Yautepec, Morelos C.P. 62731, México.

*Autor de correspondencia, pale0868@gmail.com

La polilla india de la harina, *Plodia interpunctella*, es considerada una de las plagas más importantes de productos almacenados a nivel mundial. Las larvas causan pérdidas económicas por el consumo directo del alimento y por la contaminación mediante seda, excretas y restos corporales, afectando la calidad y comercialización de granos y productos procesados (Mohandass *et al*., 2007). En México, actualmente se encuentra dañando los granos de amaranto de consumo directo, provocando pérdidas económicas del 20 % a los productores en Temoac, Morelos (Gonzaga-Segura *et al*., 2020).

El usar insecticidas en alimentos destinados para el consumo humano puede generar efectos nocivos para la salud (Bajwa y Sandhu, 2014), por lo que se buscan alternativas de control con base en el uso de semioquímicos como el control etológico. Para utilizar esta técnica de control, se necesita conocer el comportamiento que tienen las larvas al alimento en presencia de triturados vegetales, por lo cual, en un olfatómetro de cuatro elecciones de estímulos olfativos, se evaluaron las larvas de tercer estadio (n=40), cada una se colocó al centro del olfatómetro dándole 300 s para su elección, los datos que se obtuvieron fue, tiempo de exploración, tiempo de elección y frecuencia de elección a cuatro estímulos diferentes; amaranto miel en presencia de triturado de *Piper nigrum* (Piperales: Piperaceae), amaranto miel en presencia de *Citrus sinensis* (Sapindales: Rutaceae), amaranto miel con la presencia de *Allium sativum* (Asparagales: Amaryllidaceae), amaranto miel, los datos de tiempo de exploración y de elección se analizaron con una Prueba de t pareada al $p \leq 0.05$ en Sigma Plot 12 (Systat Software, Inc., San José California, EUA) y las frecuencias de elección de las larvas a los estímulos

se analizaron con una prueba de Chi Cuadrada de bondad de ajuste (Minitab® 18.1, Minitab, Inc., EUA).

Con base en los datos obtenidos se observó que las larvas tienden a pasar un tiempo similar tanto en el área de exploración como de elección, no hubo diferencia significativa n=40, t=-1.8, gl= 39, p > 0.05. En el análisis comparativo entre todos los tratamientos, no se encontró una diferencia estadística significativa (χ^2= 7.1, gl= 3, p= 0.066, n=40. Trece larvas no eligieron) al comparar el número de larvas que respondieron a los diferentes estímulos. La atracción de las larvas por las barras de amaranto puede estar influenciada por el olor de la miel de piloncillo, ya que es una fuente de carbohidratos necesaria para procesos metabólicos (Kilci y Altun, 2020). Son pocos los estudios sobre el comportamiento de plagas de granos almacenados cuando se les presenta un triturado de polvo, sin embargo, se ha estudiado la mortalidad que genera al ser ingeridos, la efectividad de polvos vegetales como la *P. nigrum* contra *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae), es eficaz con un 68.84 % de mortalidad en dosis de 3g / 0.5kg (Quiñones *et al*., 2017). Este desempeño se atribuye a metabolitos neurotóxicos como la piperina y amidas (Paula et al., 2002), superando el umbral del 50% de control propuesto por Lagunes (1994). En contraste, el ajo (Allium sativum) alcanzó un 48.91% de mortalidad, nivel insuficiente para considerarse una alternativa de alto potencial (Quiñones *et al*., 2017). La efectividad de los aceites esenciales de cítricos contra *Callosobruchus maculatus (Coleoptera: Chrysomelidae)* destaca *C. sinensis* como el tratamiento más eficaz, logrando un 87% de mortalidad en una concentración de 2ml diluido con 8 ml de acetona a las 48 horas (Uzochukwu *et al*., 2025). En la prueba estadística se observa que no hay una diferencia significativa al usar algún polvo vegetal para disminuir las incidencias de visitas de las larvas de *P. interpunctella* al amaranto, sin embargo, en el tratamiento de amaranto miel con *P. nigrum* y amaranto miel con *C. sinensis* las frecuencias observadas no se desviaron de las frecuencias esperadas.

Como conclusión se puede decir que un polvo vegetal puede influir en el comportamiento de búsqueda del alimento, pero se debe tomar en cuenta que solo es una medida preventiva y no se dejar a un lado las medias de control culturales en granos almacenados.

Literatura citada

Bajwa, U. y Sandhu, K. S. (2011). Effect of handling and processing on pesticide residues in food – A review. Journal of Food Science and Technology. Advance online publication.

Gonzaga- Segura, A. J., Cruz-Díaz, M., Tapia-Maruri, D. y Reyes-Prado, H. 2020. First report on *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae) in stored Amaranth grains (*Amaranthus* spp.). Agro Productividad, 13: 3-6.

Lagunes, T. A. (1994). Extractos de polvos vegetales y polvos minerales para el combate de plagas del maíz y del frijol en la agricultura de subsistencia. Colegio de Posgraduados. México. (Referente al umbral del 50% de mortalidad)

Mohandass, S., Arthur, F. H., Zhu, K. Y. y Throne, J. E. 2007. Biology and management of *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae) in stored products. Journal of Stored Products Research, 43: 302-311.

Paula, V., Barbosa, L. C., Demuner, A., Piloveloso, D., & Pincanco, M. (2000). Synthesis and insecticidal activity of new amide derivatives of piperine. Pest Management Science, 56: 168-174.

Quiñones, D. H., Flores, Davila. M., Cerna, C. C. E., Aguirre, U. L. A., Jerónimo, L. F., Ochoa, F. Y. M. y Frías. T. G. A. (2017). Efectividad de polvos vegetales sobre adultos de Sitophilus zeamais Motschulsky Coleoptera: Curculionidae. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 3: 721-726.

Uzochukwu, C. U., Ogbuefi, E. O., Obiefule, I. E., Anyanebechi, W. C. y Igbodike, J. E. (2025). Efficacy of Citrus sinensis and Citrus limon Peels Extracts in the Control of Callosobruchus maculatus on Stored Cowpea, Vigna unguiculata. Acta Scientific Veterinary Sciences, 7: 36-43.

EVALUACIÓN DE EXTRACTOS DE *Acmella radicans* (R.K. JANSEN) (ASTERALES: ASTERACEAE) FRENTE A LA GARRAPATA *Rhipicephalus microplus* (CANESTRINI) (ACARINA: IXODIDAE) DE GANADO BOVINO

Israel Ruiz-González[1], Ernestina Gutiérrez-Vázquez[1], Margarita Vargas-Sandoval[2]*, Pedro Antonio García-Saucedo[3], José Isaac Figueroa-de la Rosa[1], Aureliano Juárez-Caratachea[1]

[1]Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Tarímbaro, Michoacán, México.

[2]Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México.

[3]Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez", Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Uruapan, Michoacán, México.

*Autor de correspondencia: margarita.vargas@umich.mx

La ganadería bovina es una de las principales actividades realizadas para proveer alimentos de origen animal (Avilés-Ruiz *et al*., 2024), es susceptible a infestaciones por garrapatas, ectoparásitos hematófagos obligados con la capacidad de transmitir enfermedades (Polanco Echeverry & Ríos Osorio, 2016). *Rhipicephalus microplus* (Canestrini) (*Acarina: Ixodidae*), es la especie de mayor impacto en la ganadería a nivel mundial, al menos el 80% de ganado bovino en el mundo se encuentra infestado, causa daños a los animales y baja rentabilidad de los establos infestados por gastos asociados a bajas producciones, control per se y tratamiento de enfermedades transmitidas (Rodríguez-Vivas *et al*., 2017).

El uso inapropiado de ixodicidas químicos para el control de *R. microplus* ha causado un fenómeno de resistencia, obteniendo poblaciones resistentes a diversos químicos (Alonso-Díaz *et al*., 2006). Es por eso que actualmente es necesaria la búsqueda de nuevas estrategias de control, tales como los productos naturales, los cuales son económicos y tienen bajos riesgos para los animales y humanos y baja o nula residualidad en los subproductos. La actividad acaricida se relaciona a metabolitos secundarios que se producen en las plantas en forma de defensa (García-Ponce *et al*., 2024).

Acmella radicans (R.K. Jansen) (*Asterales: Asteraceae*) es una planta nativa del país, con basta distribución en el territorio nacional y presenta propiedades acaricidas,

asociadas principalmente al espilantol, una alcamida que es producida como metabolito secundario, aunado a la producción de compuestos fenólicos, alquenos, terpenos y cetonas (Bernabé-Antonio *et al*., 2023).

Se realizó un bioensayo *in vitro* con extractos etanólicos de *A. radicans* cultivada en condiciones de invernadero, se utilizaron 650 garrapatas *R. microplus* hembras y machos adultos, distribuidas en 1 control agua destilada y alcohol 96° en una proporción 10:0.1 V:V y 12 tratamientos, con extractos de los diferentes órganos de la planta hoja, tallo y raíz y dosis de 20, 10, 1 y 0.1mg/ml, colectadas de ganado bovino naturalmente infestado de Capula, Morelia, Michoacán, México (19°40'25"N, 101°23'36"E), se evaluó la mortalidad acumulada a las 72 horas y se realizó el análisis estadístico ANOVA en el software JMP Pro 13.

Se obtuvieron resultados de mortalidades de 48, 50 y 52% con dosis de 20mg/ml de raíz, tallo y hoja respectivamente y de 14% en el grupo control ($P<0.05$).

En un estudio realizado por Martínez-Ramos (2024), en el cual se evaluó la mortalidad a las 24 horas de garrapatas adultas *R. microplus* tratadas con extracto etanólico de *A. radicans,* se observan mortalidades de 40 y 32% con extracto de hoja y tallo respectivamente, lo cual nos indica que los extractos de *A. radicans* tienen potencial como alternativa fotogénica para el control de *R. microplus.*

Literatura citada

Alonso Díaz, M. Á., Rodríguez Vivas, R. I., Fragoso Sánchez, H., & Rosario Cruz, R. (2006). Resistencia de la garrapata Boophilus microplus a los ixodicidas. *Archivos de Medicina Veterinaria*, *38(2)*, 105–113. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2006000200003

Avilés Ruiz, R., Barrón Bravo, O. G., Gutiérrez Chávez, A. J., & Ruiz Albarrán, M. (2024). Principales sistemas de producción de leche de bovinos en México: recopilación actual de parámetros productivos, reproductivos y de manejo. *Ciencias Veterinarias y Producción Animal*, *1(2)*, 32–47. https://doi.org/10.29059/cvpa.v1i2.16

Bernabé Antonio, A., Castro Rubio, C., Rodríguez Anda, R., Silva Guzmán, J. A., Manríquez González, R., Hurtado Díaz, I., Sánchez Ramos, M., Hinojosa Ventura, G., & Romero Estrada, A. (2023). Jasmonic and salicylic acids enhance biomass,

total phenolic content, and antioxidant activity of adventitious roots of *Acmella radicans* (Jacq.) R.K. Jansen cultured in shake flasks. *Biomolecules*, *13*. https://doi.org/10.3390/biom13050746

García Ponce, R., Villarreal Villarreal, J. P., Álvarez Román, R., Rivas Morales, C., & Galindo Rodríguez, S. A. (2024). El enemigo persistente de la ganadería en México: estado actual y control de "la garrapata." *Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica*, *12(69)*, 91–108. www.riiit.com.mx

Martínez Ramos, L. A. (2024). *Evaluación exploratoria de la actividad acaricida in vitro de extractos de Acmella radicans contra garrapatas (Rhipicephalus microplus) provenientes de bovinos productores de leche bajo condiciones de clima templado (tesis de maestría)*. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Polanco Echeverry, D. N., & Ríos Osorio, L. A. (2016). Aspectos biológicos y ecológicos de las garrapatas duras. *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, *17(1)*, 81–95.

Rodríguez Vivas, R. I., Grisi, L., Pérez De León, A. A., Silva Villela, H., De Jesús Torres Acosta, J. F., Fragoso Sánchez, H., Romero Salas, D., Rosario Cruz, R., Saldierna, F., García Carrasco, D., Saldierna, F., & Carrasco, D. G. (2017). Potential economic impact assessment for cattle parasites in Mexico. Review. *Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias*, *8(1)*, 61–74. https://doi.org/10.22319/rmcp.v8i1.4305

OBTENCIÓN DE UN REPELENTE DE MOSQUITOS A BASE DE EXTRACTO VEGETAL

Agustín Aragón García[1], Betzabeth Cecilia Pérez Torres[1], Elías Mendoza Ponce[1], Eliseo Licona Nucamendi[2], Víctor Alfonso Cuate Mozo[1], Carlos Serratos Tejeda[1]
[1]Maestría en Manejo Sostenible de Agroecosistemas. Centro de Agroecología. Instituto de Ciencias. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. C.P. 72960 EcoCampus Valsequillo. Edificio VAL 1, Km 1.7 carretera San Baltazar Tetela, San Pedro Zacachimalpa, Puebla, México.
[2]Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. C.P. 72570 Ciudad Universitaria, San Manuel Puebla, México.

*Autor de correspondencia: agustin.aragon@correo.buap.mx

Los mosquitos son los hematófagos más comunes y de mayor importancia médica porque causan molestias y transmiten agentes productores de enfermedades a gran variedad de especies, incluso al hombre. Hasta el momento se han descrito cerca de 3.000 especies de mosquitos, los problemas ocasionados por las enfermedades producidas por los agentes transmitidos son importantes (Salazar y Moncada, 2004). En la ciudad de Puebla se han reportado las especies *Culex salinarius*, *Culex stigmatosoma*, *Culex coronator*, *Culex tarsalis*, *Culex* sp, *Ochlerotatus trivittatus*, *Aedes atropalpus*, *Aedes* sp, *Culiseta particeps*, *Howardina quadrivittata* y *Howardina* sp, todos ellos pertenecientes a la subfamilia Culicinae (Viveros-Santos *et al*., 2015). El uso de plantas como repelentes de mosquitos es una alternativa para su manejo, debido a que muchos repelentes su principio activo son a base de compuestos químicos que dañan la salud de las personas; entre las plantas que se pueden utilizar como repelentes de mosquitos se encuentra la citronela y lavanda.

La citronela (*Cymbopogon nardus*) pertenece a familia Poaceae, es una planta cultivada en todo el mundo. sus principales componentes son: monoterpenos bioactivos, principalmente citronelal (26-58%), geraniol (35,7% del total de volátiles), trans-citral (22,7%), cis-citral (14,2%), acetato de geranilo (14-35%) y citronelol (4,6%), estos compuestos le otorgan sus propiedades repelentes e insecticidas (Nakahara *et al*., 2013).

Lavanda (*Lavandula angustifolia*) es una planta con flores común y con amplia distribución en México. Posee numerosos beneficios para la salud, se emplea ampliamente en cosmética, perfumería, alimentación y aromaterapia. Los aceites volátiles (linalol), limoneno, alcohol perilílico, acetato de linalilo, cis-smina, terpeno,

cumarina, tanino, ácido cafeico y alcanfor se los principales constituyentes de la planta (Batiha *et al*., 2023)

Los compuestos naturales obtenidos de las plantas no dañan el ambiente, no matan organismos benéficos, no contaminan y sobre todo no dañan la salud de los humanos, ante esto, se planteó el objetivo de evaluar el efecto de cremas elaboradas a base de extractos vegetal de citronela (*Cymbopogon nardus*), lavanda (*Lavandula angustifolia*), geranio (*Pelargonium citrosum*) y hierba del perro (*Roldana ehrenbergiana*) para evitar la picadura del mosquito en condiciones naturales.

En el Ecocampus Valsequillo de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, se colectaron las plantas de citronela, lavanda y geranio y la hierba del perro en la comunidad de San José el Aguacate del municipio de Puebla, estas se utilizaron en fresco, por lo que se procedió a triturarlas, posteriormente se mezcló en 100 ml de alcohol etílico a concentraciones del 5, 10, 15 y 20 % y se dejaron macerar por 30 días, de estos macerados se tomaron 50 ml y se mezclaron con 50 ml de crema humectante de aceite de coco, por lo que se probaron cinco tratamientos con cuatro repeticiones (las cuatro plantas y un testigo) la unidad experimental fue una persona de 20 años de edad.

El ensayo se realizó en el mes de julio, iniciando a las 17:30, en las instalaciones del Ecocampus Valsequillo de la BUAP, donde se colocaron 20 personas (10 mujeres y 10 hombres), separadas tres metros entre cada una, las cuales no tenían perfume ni ninguna crema, se lavaron las manos y brazos con agua y jabón neutro y se colocaron 5 ml de la crema en los brazos, los cuales se expusieron a la picadura de mosquitos, la variable de estudio fue el número de mosquitos posados en los brazos durante 10 minutos y el número de mosquitos que les picaron. Los datos obtenidos se verificó la hipótesis de varianza homogéneas, y se realizó el análisis de varianza y la comparación múltiple de medías.

De acuerdo al porcentaje de mosquitos que fueron posados en el antebrazo de las personas con los diferentes tratamientos, se encontró que existe diferencia significativa entre el efecto de los tratamientos, se presenta tres grupos de medias donde los tratamientos a base de lavanda, citronela y hierba del perro estadísticamente ($p \leq 0.05$) presentaron el mismo comportamiento, mientras el geranio y el testigo fueron estadísticamente diferentes entre ellos y a los demás tratamientos. Con un porcentaje de

mosquitos posados de 3.25, 4.75, 8.50, 10.15 y 38.25%. Con relación a la picadura de los mosquitos los resultados fueron muy similares estadísticamente. Los mejores tratamientos para evitar la picadura de los mosquitos fueron lavanda, citronela y la hierba del perro.

Literatura citada

Batiha, G. E., J.O. Teibo, L. Wasef, H. M. Shaheen, A. P. Akomolafe, T. K. A. Teibo, H. M. Al-Kuraishy, A. I. Al-Garbeeb, A. Alexiou, M. Papadakis. 2023. A review of the bioactive components and pharmacological properties of Lavandula species. Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol. 396(5):877-900. doi: 10.1007/s00210-023-02392-x.

Nakahara, K., N. S. Alzoreky, T. Yoshihashi, H. T. T. Nguyen, G. Trakoontivakorn. 2013. Chemical Composition and Antifungal Activity of Essential Oil from *Cymbopogon nardus* (Citronella Grass). Japan Agricultural Research Quarterly: JARQ. 37 (4): 249-252. doi: 10.6090/jarq.37.249.

Salazar, M. J., L. I. Moncada. 2004. Ciclo de vida de *Culex quinquefasciatus* Say, 1826 (Diptera: Culicidae) bajo condiciones no controladas en Bogotá. Biomédica. 24:385-92. https://doi.org/10.7705/biomedica.v24i4.1288.

Viveros-Santos, V., J. Zumaquero-Rios, C. A. Sandoval–Ruiz. 2015. Ensamble de especies de mosquitos (Diptera: Culicidae) en la región central del estado de Puebla, México. Entomología Mexicana. Vol. 2: 655-661.

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE UN BIORRACIONAL A BASE DE *Salvia rosmarinus* SPENN. (LAMIACEAE) EN LA INCIDENCIA DE *Stomoxys calcitrans* (LINNAEUS) (DIPTERA: MUSCIDAE) EN TERNERAS

[1]Ángel Martin Ledesma-Rojas, [2]Oscar Arturo Barreto-García
[1] Medicina Veterinaria y Zootecnia Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Universidad Nacional Autónoma de México. A Teoloyucan Manzana 001, San Sebastián Xhala, C.P. 54840 Cuautitlán Izcalli, México.
[2]Departamento de Producción Agrícola, Universidad de Guadalajara, Av. Independencia Nacional #151 C.P. 48900, Autlán, Jalisco, México.

Autor de correspondencia: angellerojas88@gmail.com

Stomoxys calcitrans Linnaeus (Diptera: Muscidae), conocida como mosca de los establos, es un ectoparásito hematófago de importancia veterinaria y económica por el dolor, irritación, estrés y alteraciones conductuales que ocasiona en el ganado, además de su participación como vector mecánico de diversos agentes patógenos (Baldacchino et al., 2013; Cook et al., 2020). El control de esta especie se basa principalmente en saneamiento ambiental e insecticidas sintéticos; sin embargo, la resistencia, la contaminación y los efectos sobre organismos no objetivo han impulsado la búsqueda de alternativas biorracionales. Los extractos de *Salvia rosmarinus* contienen monoterpenos con actividad repelente e insecticida, entre ellos 1,8-cineol, α-pineno, alcanfor y borneol (Regnault-Roger et al., 2012; Ben Kaab et al., 2023). El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de un biorracional formulado a base de *S. rosmarinus* sobre la abundancia de *S. calcitrans* en terneras.

El estudio se realizó en el Rancho La Unión Tierra Blanca, Estado de México, entre el 3 de abril y el 1 de mayo de 2025. Se utilizaron 20 terneras distribuidas en dos grupos de 10 animales: experimental y control. Antes del tratamiento se realizaron cinco observaciones para establecer la abundancia basal. Posteriormente, el biorracional se aplicó semanalmente mediante aspersión sobre los miembros anteriores y posteriores del grupo experimental durante cinco semanas. Los conteos de moscas se realizaron por observación directa desde el carpo o corvejón hasta la cuartilla, con apoyo de contadores mecánicos. El efecto del tratamiento y del tiempo se evaluó mediante análisis de varianza de medidas repetidas, mientras que las diferencias semanales entre grupos se analizaron

mediante pruebas *t* de Student para muestras independientes, considerando significativo un valor de $p < 0.05$.

Durante las cinco semanas, el grupo tratado presentó una abundancia significativamente menor de *S. calcitrans* respecto al control. En la primera semana se registraron 14.7 ± 2.95 moscas por animal en el grupo control y 4.9 ± 1.60 en el experimental; en la segunda, 9.8 ± 2.30 y 1.8 ± 1.14; en la tercera, 19.1 ± 2.88 y 9.1 ± 3.22; en la cuarta, 13.2 ± 3.05 y 6.2 ± 2.62; y en la quinta, 9.8 ± 2.30 y 1.8 ± 1.14, respectivamente. Las diferencias fueron significativas en todas las evaluaciones ($p < 0.0001$). El grupo control presentó una media global de 13.32 moscas por animal y el grupo experimental de 4.76, equivalente a una reducción aproximada de 64.3%. El análisis de medidas repetidas confirmó un efecto significativo del tratamiento ($F = 45.32$; $p < 0.001$) y del tiempo ($F = 18.47$; $p = 0.002$) sobre la abundancia de la mosca.

Los resultados demuestran que la aplicación semanal del biorracional a base de *S. rosmarinus* redujo de manera significativa y sostenida la abundancia de *S. calcitrans* en terneras. El efecto observado sugiere una acción repelente o disuasoria sobre los adultos, aunque no permite confirmar actividad insecticida letal. Estos hallazgos respaldan su potencial como herramienta complementaria dentro de programas de manejo integrado, junto con saneamiento, eliminación de materia orgánica húmeda y vigilancia poblacional (Cook et al., 2020; Khwanket et al., 2024). Se requieren estudios adicionales para caracterizar químicamente la formulación, determinar su persistencia, evaluar su seguridad y comparar su eficacia con productos comerciales.

Literatura citada

Baldacchino, F., Muenworn, V., Desquesnes, M., Desoli, F., Charoenviriyaphap, T., & Duvallet, G. (2013). Transmission of pathogens by *Stomoxys* flies (Diptera, Muscidae): A review. *Parasite, 20*, 26. https://doi.org/10.1051/parasite/2013026

Ben Kaab, S., Rebey, I. B., Hanafi, M., Hammi, K. M., Smaoui, A., Fauconnier, M. L., & Ksouri, R. (2023). Antifungal, insecticidal, and repellent activities of *Rosmarinus officinalis* essential oil. *Plants, 12*(3), 344. https://doi.org/10.3390/plants12030344

Cook, D. F., Telfer, D. V., Lindsey, J. B., & Deyl, R. A. (2020). A historical review of management options used against the stable fly, *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae). *Insects, 11*(5), 313. https://doi.org/10.3390/insects11050313

Isman, M. B. (2020). Botanical insecticides in the twenty-first century—Fulfilling their promise? *Annual Review of Entomology, 65*, 233–249. https://doi.org/10.1146/annurev-ento-011019-025910

Khwanket, N., Tainchum, K., Chareonviriyaphap, T., & Ngoen-Klan, R. (2024). Preferences for livestock bedding as a development substrate of the stable fly, *Stomoxys calcitrans* L. (Diptera: Muscidae), and potential application of entomopathogenic nematodes for controlling stable fly larvae. *Medical and Veterinary Entomology, 38*(4), 429–439. https://doi.org/10.1111/mve.12731

Regnault-Roger, C., Vincent, C., & Arnason, J. T. (2012). Essential oils in insect control: Low-risk products in a high-stakes world. *Annual Review of Entomology, 57*, 405–424. https://doi.org/10.1146/annurev-ento-120710-100554

EVALUACIÓN SEMICAMPO DE LARVICIDAS DE ORIGEN NATURAL PARA EL CONTROL DE MOSQUITOS

Reyna Vargas-Abasolo[1], Alex Córdoba-Aguilar[1], Jose D. Rivera-Duarte[2], Manuel Edday Farfán Beltrán[1], Stephany Rodríguez-González[1], Luis Alberto Valencia López[1], Jesús Antonio Pineda-Alegría[1], Gemma Rojo[3], Christian Carreño Campos[4]
[1]Departamento de Ecología Evolutiva, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, 04510 Coyoacán, Ciudad de México, México.
[2]Laboratorio de Hidrobiología, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Tegucigalpa, 11101, Honduras
[3]Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales (ICA3), Universidad de O'Higgins, San Fernando, Chile.
[4]Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Carretera México-Toluca Km 15.5, Palo Alto, Cuajimalpa de Morelos, Ciudad de México, 05110, México.

*Autor de correspondencia: reyna.vargas@ecologia.unam.mx

Las enfermedades transmitidas por mosquitos, como dengue, Zika y chikungunya, continúan representando un importante problema de salud pública. Aunque el control de *Aedes* spp. depende principalmente del uso de insecticidas químicos, la evolución de resistencia ha impulsado la búsqueda de alternativas compatibles con el Manejo Integrado de Vectores (Tiffin *et al.,* 2025). Diversos compuestos de origen natural han mostrado actividad contra mosquitos; sin embargo, gran parte de la evidencia disponible procede de estudios de laboratorio y existe información limitada sobre su desempeño bajo condiciones de campo o semicampo (Pavela y Benelli, 2020). El objetivo de este estudio fue evaluar, bajo condiciones semicampo, la eficacia de los extractos de los hongos comestibles *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler (Agaricales: Omphalotaceae) y *Pleurotus djamor* (Rumph. ex Fr.) Boedijn (Agaricales: Pleurotaceae), y de Krox®, una formulación comercial derivada de *Sophora flavescens A*iton (Fabales: Fabaceae) cuyo ingrediente activo es el alcaloide matrina, para reducir la abundancia de larvas de mosquitos. El estudio se realizó durante agosto y septiembre de 2025 en las localidades de 10 de Abril y San Antonio Chiverías, Zacatepec, Morelos, México (18°41′08″–18°36′55″ N y 99°10′37″–99°14′28″ O), donde previamente se confirmó la presencia de *Aedes aegypti* (Linnaeus) y *Aedes albopictus (*Skuse) (Diptera: Culicidae). Se instalaron recipientes plásticos experimentales en 20 viviendas y se evaluaron cinco tratamientos:

extracto hidroalcohólico de *L. edodes* (4 mL/L), extracto acuoso de *P. djamor* (5 mL/L), formulación comercial Krox® derivada de S. *flavescens* (12 mL/L; 0.12 g i.a./L), Abate® (temefos; 1 mg/L) como control positivo y agua como control negativo. Cada tratamiento contó con cuatro repeticiones y se evaluó a los 0, 7 y 14 días. La abundancia de larvas vivas se analizó mediante un ANOVA mixto de medidas repetidas y comparaciones post hoc de medias marginales estimadas con ajuste de Sidak. Los análisis se realizaron en R v4.5.1. La abundancia larvaria varió significativamente a lo largo del tiempo y mostró una interacción significativa entre tratamiento y tiempo ($F = 3.13$; $gl = 5.81, 36.33$; $P = 0.015$). Asimismo, el efecto del tiempo fue significativo ($F = 9.24$; $gl = 1.45, 36.33$; $P = 0.002$). La formulación derivada de *S. flavescens* y el temefos presentaron las menores abundancias larvarias en los días 7 y 14, con valores cercanos a cero, mientras que el control negativo mostró un incremento progresivo (Figura 1). Los extractos de *L. edodes* y *P. djamor* produjeron reducciones moderadas y una mayor variabilidad entre las unidades experimentales. La actividad observada con Krox®, formulación comercial cuyo ingrediente activo es la matrina, concuerda con estudios previos que han demostrado la actividad larvicida de derivados de este alcaloide contra *Ae. albopictus* y resaltan su potencial para el desarrollo de nuevos agentes larvicidas (Ang *et al.,* 2023). En este estudio, la baja abundancia larvaria registrada con Krox® durante las evaluaciones posteriores al tratamiento demuestra su eficacia bajo condiciones semicampo, con una respuesta similar a la observada con el temefos. Por el contrario, la respuesta variable de los extractos fúngicos podría estar relacionada con la estabilidad y persistencia de sus metabolitos bajo condiciones ambientales, aspectos que requieren estudios adicionales. En conjunto, estos resultados respaldan el potencial de las formulaciones a base de matrina como herramientas complementarias para diversificar las estrategias de Manejo Integrado de Vectores.

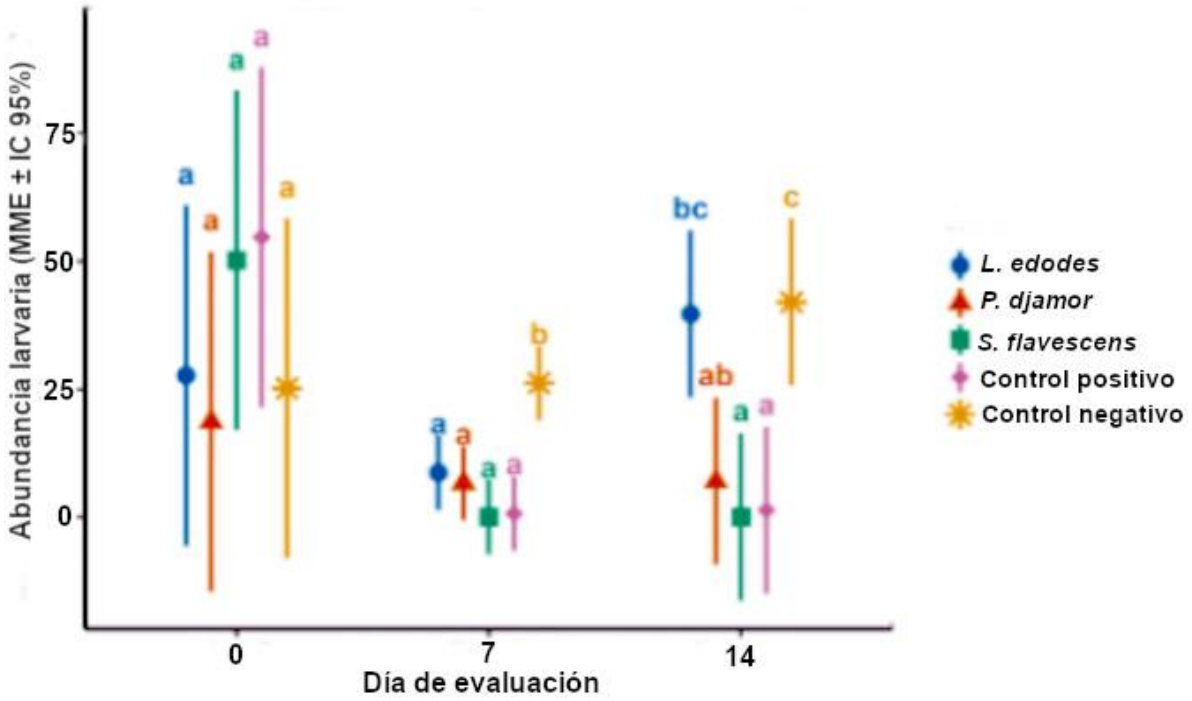


Figura 1. Medias marginales estimadas (Intervalo de Condiaza- IC del 95 %) de la abundancia de larvas vivas de mosquitos en los tratamientos evaluados bajo condiciones semicampo. Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos dentro de cada día de evaluación (prueba post hoc de Sidak, $P < 0.05$).

Literatura citada

Ang, S., J. Liang, W. Zheng, Z. Zhang, J. Li, Z. Yan, et al. 2023. Novel matrine derivatives as potential larvicidal agents against *Aedes albopictus*: synthesis, biological evaluation and mechanistic analysis. Molecules. 28: 3035.

Pavela, R., G. Benelli. 2020. Essential oils as ecofriendly larvicides: challenges and prospects. Parasitology Research. 119: 73–92.

Tiffin, H. S., J. R. Gordon, K. C. Poh. 2025. One Health, many approaches: integrated vector management strategies support One Health goals. Frontiers in Insect Science. 5: 1549348.

ACTIVIDAD LARVICIDA *IN VITRO* DE UN EXTRACTO COMERCIAL DE EPAZOTE SOBRE LARVAS INFECTANTES DE *Haemonchus contortus* (RUDOLPHI, 1803) (STRONGYLIDA: TRICHOSTRONGYLIDAE)

Reyna Vargas-Abasolo[1*], Christian Carreño Campos[2], Julio Cruz-Arevalo[3], Alex Córdoba-Aguilar[1], Liliana Aguilar-Marcelino[2]
[1]Departamento de Ecología Evolutiva, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, 04510 Coyoacán, Ciudad de México, México.
[2]Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Carretera México-Toluca Km 15.5, Palo Alto, Cuajimalpa de Morelos, Ciudad de México, 05110, México.
[3]División agroalimentaria | Universidad Tecnológica de la Selva. Entronque Toniná Km. 0.5, Carretera Ocosingo-Altamirano, Predio Laltic, C.P. 29950. Ocosingo, Chiapas, México.

*Autor de correspondencia: reyna.vargas@ecologia.unam.mx

Haemonchus contortus (Rudolphi, 1803) (Strongylida: Trichostrongylidae) es uno de los nematodos gastrointestinales de mayor importancia en pequeños rumiantes debido a las pérdidas productivas asociadas con la infección y a la creciente resistencia a los antihelmínticos convencionales (Adduci *et al.,* 2022). Esta problemática ha impulsado la búsqueda de alternativas de origen vegetal con actividad nematicida. El epazote, *Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants (Caryophyllales: Amaranthaceae), contiene metabolitos secundarios con actividad biológica y sus extractos han mostrado efectos nematicidas contra larvas de *H. contortus*, lo que sustenta su evaluación como una alternativa de origen botánico para el manejo de nematodos gastrointestinales (Zamilpa *et al.,* 2019). El objetivo de este estudio fue evaluar la actividad larvicida *in vitro* de ESTREPA 60®, formulación comercial a base de extracto de epazote, sobre larvas infectantes (L3) de *H. contortus* y estimar las concentraciones letales media (CL_{50}) y 90 (CL_{90}). Las larvas L3 se desenvainaron mediante exposición a hipoclorito de sodio al 0.187 % durante 7 min y posteriormente se lavaron tres veces con agua destilada estéril. Los bioensayos se realizaron en placas de microtitulación de 96 pozos, utilizando aproximadamente 100 larvas L3 por unidad experimental. Se evaluaron las concentraciones: 3, 5, 7.5, 10, 12.5, 15, 20, 25 y 30 mg/mL de ingrediente activo equivalente disuelto en agua destilada, con cuatro repeticiones por tratamiento. Se utilizó

agua destilada estéril como control negativo e ivermectina como control positivo. Después de 72 h de exposición se determinó el porcentaje de mortalidad.

Los datos se analizaron mediante un análisis de varianza de una vía seguido de la prueba de Tukey (α = 0.05). La relación entre la concentración y la mortalidad se analizó mediante un modelo lineal generalizado con distribución binomial y función de enlace probit. A partir del modelo se estimaron la CL_{50} y la CL_{90} y sus respectivos intervalos de confianza al 95 % mediante el método Delta. Los análisis se realizaron en el entorno R. La mortalidad larvaria difirió significativamente entre los tratamientos ($F_{10,22}$=180.9; P<0.001) y aumentó con el incremento de concentración del extracto. El control negativo presentó una mortalidad media de 1.30 %, mientras que el control positivo alcanzó 100 %. Las concentraciones de 3 a 10 mg/mL produjeron mortalidades medias de 43.71 a 73.70 %, mientras que las concentraciones de 12.5 a 30 mg/mL alcanzaron mortalidades de 95.48 a 100 % y no difirieron significativamente del control positivo (P>0.05). El análisis probit estimó una CL_{50} de 5.11 mg/mL y una CL_{90} de 11.57 mg/mL (Figura 1). Los resultados demuestran que la formulación comercial de extracto de epazote posee actividad larvicida *in vitro* contra larvas L3 de *H. contortus*, con una respuesta asociada con la concentración. La mortalidad superior al 95 % obtenida con concentraciones ≥12.5 mg/mL y las concentraciones letales estimadas respaldan el potencial nematicida de la formulación evaluada. Sin embargo, debido al carácter *in vitro* del estudio, se requieren investigaciones adicionales para evaluar su eficacia y seguridad *in vivo* y determinar su posible aplicación en el manejo de *H. contortus* en pequeños rumiantes.

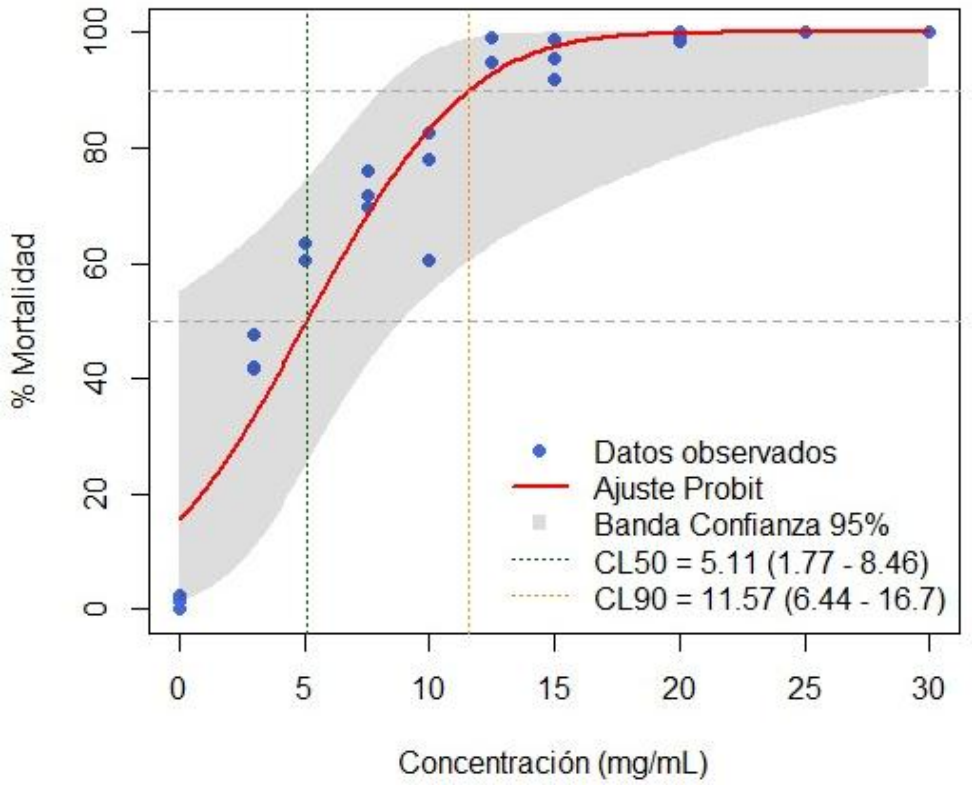


Figura 1. Curva dosis-respuesta del efecto larvicida de un extracto comercial de epazote sobre larvas L3 de *H. contortus* después de 72 h de exposición. La línea roja representa el ajuste probit y la banda gris el intervalo de confianza al 95 %.

Literatura citada

Adduci, I., F. Sajovitz, B. Hinney, K. Lichtmannsperger, A. Joachim, T. Wittek, S. Yan. 2022. Haemonchosis in sheep and goats, control strategies and development of vaccines against *Haemonchus contortus*. Animals. 12: 2339.

Zamilpa, A., C. García-Alanís, M. E. López-Arellano, V. M. Hernández-Velázquez, M. G. Valladares-Cisneros, D. O. Salinas-Sánchez, P. Mendoza-de Gives. 2019. *In vitro* nematicidal effect of *Chenopodium ambrosioides* and *Castela tortuosa* n-hexane extracts against *Haemonchus contortus* (Nematoda) and their anthelmintic effect in gerbils. Journal of Helminthology. 93: 434–439.

JUGOS FERMENTADOS DE BERRIES COMO ATRAYENTES DE *Drosophila suzukii* MATSUMURA (DIPTERA: DROSOPHILIDAE) EN HUEYAPAN, MORELOS

Luz Adriana Franco-Valbuena[1], Samuel Cruz-Esteban[2], Paola Rossy García-Sosa[1*]
[1]Instituto Politécnico Nacional (IPN) - Unidad Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CEPROBI). C. P. 62739, Yautepec, Morelos, México.
[2]CUES800525RJ6 – Avenida San Salvador Mz 32 Lt 25, Buenos Aires, C. P. 30798, Tapachula Chiapas México.

[*]Autor de correspondencia: prgarcia@ipn.mx

El daño de *Drosophila suzukii* Matsumura (Diptera: Drosophilidae) inicia cuando las hembras perforan los frutos con su ovipositor dentado para ovipositar, tras la eclosión, las larvas se alimentan de la pulpa, ocasionando pérdidas en la calidad comercial del fruto (Kirschbaum *et al*., 2021). El manejo de *D. suzukii*, se basa en estrategias que incluyen métodos químicos, biológicos, culturales, físicos y etológicos (Garcia *et al*., 2022). Los compuestos orgánicos volátiles (COVs) emitidos por los frutos desempeñan un papel clave en la localización y selección por *D. suzukii* (Cai *et al*., 2019). La atracción varía con el estado fisiológico del insecto (Tait *et al*., 2021) y con el grado de maduración del fruto, asociado a cambios en los contenidos de azúcares, firmeza y emisión de CO_2 (Cloonan *et al*., 2018). Entre los hospederos más susceptibles destacan: frambuesa, fresa, zarzamora, cereza y arándano (Tait *et al*., 2021). Los fermentos frutales constituyen una fuente importante de atracción para *D. suzukii,* durante la fermentación, principalmente de berries y cáscara de piña las levaduras junto con bacterias ácido-lácticas generan alcoholes, ésteres y otros compuestos volátiles responsables de la atracción de insectos frugívoros (Castellan *et al*., 2024). Los ésteres producidos durante la fermentación han demostrado capacidad de atracción y forman parte de mezclas empleadas para el monitoreo de *D. suzukii* en campo (Cruz-Esteban *et al*., 2024). Las combinaciones fermentadas que integran arándano, frambuesa, cáscara de piña, azúcar y levadura favorecen la generación de mezclas volátiles como atrayentes, posicionándose como una alternativa prometedora para la atracción, captura y monitoreo de adultos de *D. suzukii* en programas de manejo integrado.

Los ensayos de campo se establecieron en un policultivo de berries (18°51'55.8"N 98°42'02.4" W), en Hueyapan, Morelos, en invierno y verano. Se evaluaron cinco tratamientos: vinagre de manzana (VM), fermento de berries y azúcar (B), fermento de berries y azúcar + piña (BP), fermento de berries y azúcar + levadura (BL), fermento de berries y azúcar + piña + levadura (BPL); utilizando trampas transparentes multiagujero. Los datos se analizaron con Kruskal-Wallis, índice de atracción relativa (IAR), razón de captura, PERMANOVA y SIMPER. Los COVs de los fermentos se obtuvieron mediante aireación dinámica en cámara de vidrio de 15 L (flujo de aire: 750 L/min), adicionando 100 mL del fermento, según tratamiento (VM, B, BP, BL o BPL). La captura de volátiles se realizó durante 10 h en trampas PoraPak-Q (125 mg), una vez desorbidos con hexano HPLC (2mL) y reconcentrados con corriente de N_2 a 300µl se inyectó 1 µL en el CG-EM (modo splitless: 0.75 min; temperatura inyector: 280 °C). Se utilizó hidrogeno como gas acarreador, flujo constante de 1 mL/min y programa de temperatura del horno según Cha *et al*., (2012).

En invierno se capturaron 1,009 insectos, predominando Diptera (68.0 %) y Coleoptera (30.1 %). Se registraron 687 individuos de *Drosophila* spp. agrupados en 14 morfoespecies y 16 individuos de *D. suzukii* (todas hembras). El PERMANOVA mostró diferencias significativas entre tratamientos en la captura de morfoespecies de Drosophilidae (R^2= 0.3150, gl= 4, F = 8.6223, p = 0.001). El SIMPER indicó que nueve morfoespecies explicaron estas diferencias. El tratamiento BP presentó deferencias significativas para capturas de *D. suzukii* (p = 0.002) respecto a B, BL y BPL; mientras que, VM mostró mayor abundancia de drosófilos no objetivo. En verano, se capturaron 250 insectos (85.6 % Diptera) de los cuales, el 72.9 % correspondían a *D. suzukii*, 24.3 % a morfoespecies de *Drosophila* y 2.8 % a *Zaprionus* cf. *indianus*. El IAR fue mayor para BP tanto en hembras (53.6 %) como para machos (44.4 %), seguido de BPL (hembras 26.2 %, machos 29.2 %), B (hembras 20.2 %, machos 26.4%). Estos resultados indican que BP genera una señal semioquímica atrayente y es una alternativa prometedora para el trampeo de *D. suzukii*. Se identificaron 56 compuestos: 14 ésteres, 11 carboxilos, 10 alcanos, siete cetonas, cinco alquenos, tres alcoholes, dos bencenos, un aldehído, un éter, un fenol y un monoterpeno. Entre los compuestos identificados se encontraron 1-Butanol, 3-methyl-, acetate; hexanoic acid, ethyl ester; acetic acid, 2-phenylethyl ester; α-

Terpineol. El perfil químico estuvo dominado por ésteres, cetonas y alcoholes, grupos funcionales asociados con la atracción de *D. suzukii*

Literatura citada

Bolton, L. G., Piñero, J. C., & Barrett, B. A. (2022). Behavioral Responses of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) to Blends of Synthetic Fruit Volatiles Combined With Isoamyl Acetate and β-Cyclocitral. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10(March), 1–16. https://doi.org/10.3389/fevo.2022.825653

Cai, P., Song, Y., Yi, C., Zhang, Q., Xia, H., … & Chen, J. (2019). Potential host fruits for *Drosophila suzukii*: olfactory and oviposition preferences and suitability for development. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 167(10), 880–890. https://doi.org/10.1111/eea.12840

Castellan, I., Duménil, C., Rehermann, G., Eisenstecken, D., Bianchi, F., ... & Angeli, S. (2024). Chemical and electrophysiological characterisation of headspace volatiles from yeasts attractive to *Drosophila suzukii*. *Journal of Chemical Ecology*, 50(11), 830-846.

Cha, D. H., Adams, T., Rogg, H., & Landolt, P. J. (2012). Identification and field evaluation of fermentation volatiles from wine and vinegar that mediate attraction of Spotted Wing *Drosophila, Drosophila suzukii. Journal of Chemical Ecology*, 38, 1419–1431. https://doi.org/10.1007/s10886-012-0196-5

Cloonan, K. R., Abraham, J., Angeli, S., Syed, Z., & Rodriguez-Saona, C. (2018). Advances in the Chemical Ecology of the Spotted Wing *Drosophila* (Drosophila suzukii) and its Applications. *Journal of Chemical Ecology*, 44(10), 922–939. https://doi.org/10.1007/s10886-018-1000-y

Cruz-Esteban, S., Rojas-Sanchez, M. L., Soto-Cuellar, E., Alavez-Rosas, D., & Rojas, J. C. (2024b). Comparison of home-made and commercial baits for trapping *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in blueberry crops. *Florida Entomologist*, 107(1), 1–10. https://doi.org/10.1515/flaent-2024-0003

Garcia, F. R. M., Lasa, R., Funes, C. F., & Buzzetti, K. (2022). *Drosophila suzukii* Management in Latin America: Current Status and Perspectives. *Journal of Economic Entomology*, 115(4), 1008–1023. https://doi.org/10.1093/jee/toac052

Kirschbaum, D. S., Funes, C. F., Buonocore-Biancheri, M. J., Suárez, L., & Ovruski, S. M. (2021). The biology and ecology of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). In F. R. Mello Garcia (Ed.), *Drosophila suzukii Management* (pp. 41–92). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-62692-1

Tait, G., Mermer, S., Stockton, D., Lee, J., Avosani, S., … & Walton, V. M. (2021). *Drosophila S.*

EFECTOS SECUNDARIOS DE LOS EXTRACTOS DE HIGUERILLA, DIATOMEA Y CAOLÍN EN ADULTOS DE *Chrysoperla exotera* (NAVÁS) (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE)

Eliseo Licona-Nucamendi,[1*] Miguel Aragón-Sánchez,[2] Carlos Serratos-Tejada,[1] Ricardo David Ponce de León Osorio,[2] Betzabeth Cecilia Pérez-Torres,[2] Alfonzo Cuate Mozo[2]
[1]Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad de Puebla, C. U. Col. San Manuel, C. P. 72570, Puebla, México.
[2]Centro de Agroecología, Instituto de ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Ecocampus Valsequillo, Edificio VAL 1, Carretera San Baltazar-Tetela Km 1.7, C. P. 72690, Puebla, México.

Autor de correspondencia: eliseo.licona@alumno.buap.mx

Chrysoperla exotera Navas (Neuroptera: Chrysopidae) posee varias características que lo hacen idóneo para la cría masiva y su uso como agente de control biológico (Albuquerque *et al*., 1994). No obstante, este organismo al ser empleado como agente en programas de control biológico de plagas, puede ver amenazada su presencia por la aplicación de productos fitosanitarios. Una alternativa más amena para el control de plagas es la aplicación de extractos vegetales, dado que no contaminan el ambiente e inducen una resistencia más retardada (Lázaro, 2023). Insumos de origen vegetal y mineral, como la Higuerilla, Diatomea y Caolín también son efectivos en el control de plagas agrícolas. Por lo cual, el objetivo de esta investigación fue evaluar los parámetros biológicos de las hembras de *C. exotera* al consumir huevos de *Sitotroga cerealella* Oliver (Lepidoptera: Gelechidae) tratados con Higuerilla, Diatomea y Caolín bajo condiciones de laboratorio.

El estudio se realizó en el laboratorio de manejo y control de plagas del Centro de Agroecología (CENAGRO) ubicado en el Ecocampus Valsequillo (18.93519°N, -98.1475°O) San Pedro Zacachimalpa de Puebla, México. Tanto el manejo de la cría como de los adultos de *C. exotera*, se realizó dentro de una cámara de cría con condiciones de temperatura de 25±2°C, humedad relativa de 45±5% y fotoperiodo de 12:12 h (luz/oscuridad). Los adultos fueron colocados en recipientes rectangulares, a los cuales se les suministro dos bebederos y la dieta propuesta por (Vogt *et al*., 2000), además de una tela como sitio de oviposición. Esta misma tela con huevecillos después de 3-5 días fue retirada y traspasada a otro recipiente de características similares al de sus

progenitores, colocando como alimento huevos de *S. cerealella*. Para la extracción de aceite de higuerilla, se utilizó la metodología empleada por (Aragón y Tapia, 2009), la mezcla de la planta seca y pulverizada se realizó con 10 L de aceite vegetal de la marca "Máxima PREMIUM", misma que se dejó reposar 30 días para finalmente proceder con su extracción. Para la preparación de dietas contaminadas, se pesaron 100 g de huevos de *S. cerealella, los cuales* fueron contaminados bajo un minuto de inmersión (con un posterior secado de 24 h), los tratamientos fueron: extracto de Higuerilla (1.5 ml en 500 ml de agua), Diatomea (10 g en 500 ml de agua), Caolín (70 g en 500 ml de agua), Higuerilla+Caolín (H+C) e Higuerilla+Diatomea (H+D). El diseño correspondiente fue completamente al azar. Para cada tratamiento se colocaron 30 unidades experimentales (pastilleros con una larva de primer instar), cubriendo un total de 180 unidades experimentales, las cuales fueron monitoreadas de manera diaria hasta su etapa adulta; conforme fueron eclosionando los adultos, se comenzaron a formar parejas en recipientes de plástico de 500ml de capacidad. Se registró de manera diaria la puesta de huevecillos de cada pareja formada hasta su perecimiento. Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza (ANOVA) y para la separación de medias se realizó la prueba de Tukey ($\alpha = 0.05$) con el programa estadístico Statgraphics Centurion I.IV.

Al evaluar los datos se observó que no se presentaron diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las variables para los seis tratamientos, destacando que existe una alteración en las medias de cada variable respecto al tratamiento control (cuadro 1). Estos resultados son similares a los reportados por (Aragón-Sánchez *et al*., 2020). Quienes evaluaron el efecto de la aplicación de extractos vegetales en los parámetros poblacionales de *Chrysoperla carnea* Stephens (Neuroptera: Chrysopidae) y observaron que existen diferencias en los tratamientos en los que aplicaron *Argemone mexicana* Linneo (Ranunculales: Papaveraceae) con respecto al control.

(Cuadro 1). Parámetros biológicos (media±e.e.) de las hembras de *C. exotera* evaluados en cada uno de los tratamientos.

	Control	Diatomeas	Higuerilla	Caolin	H+C	H+D	Estadísticos
Huevos totales	281.9±93.1	417.8±79.6	468.6±113.1	362±120	435.8±86.5	260±69.7	F:0.92, G.L:5, P:0.48

Supervivencia (Días)	46.7±2.5	62.4±5.4	54.2±6.3	51.5±5.5	49.1±2.31	59.6±6.6	F:1.60, G.L:5, P:0.18
Preoviposición (Días)	9.1±1.95	7.2±1.8	6.2±3.2	7.5±2.5	5.6±0.9	7.8±1.1	F:0.44, G.L:5, P:0.81
Fertilidad	313.2±98.1	417.8±79.6	468.6±113.1	362±120	435.83±86.5	257.8±79.0	F:0.75, G.L:5, P:0.59

Literatura citada

Albuquerque, G. S., Tauber, C. A., y Tauber, M. J. 1994. *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae): life history and potential for biological control in central and south America. *Biological Control*, 4(1): 8-13.

Aragón-Sánchez, M., Serratos-Tejeda, C., Huerta de la Peña, A., Aragón, A., Pérez, B., y Pineda, S. 2020. Effect by ingestión of extracts of *Argemone mexicana* L. on biological parameters and capability of *Chrysoperla carnea* (Stephens) to increase in a laboratory. *Southwestern Entomologist*, 45(2): 405-414.

Lázaro, M. 2023. *Efectos secundarios por ingestión de extractos vegetales y jabón sobre el depredador Chrysoperla SP*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, México, Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 45pp.

Vogt, H., Bigler, F., Brown, K., Candolfi, M. P., Kemeter, K., Kühner, C. H., Moll, M., Ufer, A., Viñuela, E., Waldburger, M., y Waltersdorfer A. 2000. Laboratory method to test effects of plant protection products on larvae of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera:Chrysopidae). (pp. 27-44). En: Candolfi, M. P., Blümel, S., Forster, R., *et al*. (Eds.). *Guidelines to Evaluate Side-effects of Plant Protection Products to Non-target Arthropods*. International Organization for Biological Control of Noxious Animals and Plants, West Palaearctic Regional Section, France.

ECOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD

IDENTIFICACIÓN MORFOLÓGICA DE *Dactylopius opuntiae* (COCKERELL) (HEMIPTERA: DACTYLOPIIDAE) EN CULTIVOS DE NOPAL EN SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES ESTADO DE MÉXICO

Yesenia Andrea Morales-Paz,[1*] Jaime Alfredo Úrzua-Gutiérrez,[2] Luis Emilio Castillo-Márquez,[3] Manuel Alejandro Tejeda-Reyes, [4] Mario Mejía-Mandujano,[5] Ever Villanueva-Sánchez[6]

[1*-4]Postgrado Maestría en Ciencias en Protección Vegetal, Universidad Autónoma Chapingo, Km. 38.5 Carretera México-Texcoco de Mora 56230, Estado de México, México.

[5]Postgrado en Fitosanidad en Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Km. 36.5 Carretera México 56224 Texcoco, Montecillo, Texcoco 56230, Estado de México, México.

[6]Laboratorio Nacional de Investigación y Servicio Agroalimentario y Forestal (LANISAF), Km. 38.5 Carretera México-Texcoco de Mora 56230, Estado de México, México.

Autor de correspondencia: ypaz08101@gmail.com

El nopal, *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. (Caryophyllales: Cactaceae) es una especie originaria de México de importancia agrícola, cultural y económica para el país (Kiesling, 1998; Griffith, 2004). Los datos estadísticos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) para el periodo 2018 – 2025, indican una estabilidad en el área de siembra, con fluctuaciones entre 3,400 a 3,600 hectáreas (ha). La superficie máxima cultivada se registró en el 2019 con 3,672.83 ha, en contraste con las 3,560.82 ha reportadas en el 2025. Al evaluar la productividad por unidad de superficie desde 2019, los registros muestran un descenso paulatino en el rendimiento: de 55.95 $t.ha^{-1}$ en 2019 a 50.11 t/ha^{-1} en 2025. En este contexto, el municipio de San Martín de las Pirámides reportó en 2025 una superficie sembrada de 101.00 ha y una producción total de 11,700.85 toneladas...

A pesar de la relevancia, el agroecosistema en dicho municipio se enfrenta a una constante amenaza fitosanitaria por el ataque de *Dactylopius opuntiae*. Cockerell (Hemiptera: Dactylopiidae). Este hemíptero provoca severas pérdidas económicas porque succiona la savia de las pencas; esto causa clorosis, caída de frutos y, ante la falta de control adecuado, la muerte de la planta. Históricamente, el diagnóstico preciso de este insecto resulta complejo porque comparte hospedero y similitudes macroscópicas con otros miembros de su género (Pérez y Kosztarab, 1992a; Chávez – Moreno *et al*., 2009).

Por tal motivo, el objetivo de este estudio fue identificar y caracterizar morfológicamente a *D. opuntiae*, en San Martín de las Pirámides, Estado de México, México (19°4215" N y 98°49'44" O). Para lograrlo, se recolectó el material biológico en cuatro sistemas de siembra, los cuales difieren por su manejo: cielo abierto (variedades Reyna y Milpa Alta), macrotúnel y microtúnel ambos con variedad Atlixco).

Para el procesamiento y montaje de laminillas permanentes, se realizó mediante una metodología secuencial en laboratorio, que consistió en realizar una incisión dorsoventral a los ejemplares antes de introducirlos en viales Eppendorf con hidróxido de potasio (KOH) al 10% para su aclaramiento en un termoblock (baño seco) durante 10 min a una temperatura constante de 80°C, después se lavaron consecutivamente con agua destilada en dos ocasiones y con alcohol ácido acético, posteriormente, adicionalmente se realizó la tinción cuticular utilizando fucsina ácida, se eliminó el exceso de colorante mediante lavados con alcoholes en concentraciones ascendentes del 60% al 100%, se procedió al ablandamiento y aclaramiento con aceite de clavo durante 10 minutos, una vez cumplido este tiempo se concluyó con el montaje definitivo de las hembras adultas, en un cubreobjetos se ubicó el espécimen seguido se agregó una gota de bálsamo de canadá la cual se esparció por el cubreobjetos, el montaje de la hembra se realizó en posición dorsoventral, finalmente, con cuidado se ubicó el portaobjetos en plancha para realizar el respectivo sellado y así eliminar burbujas.

El análisis microscópico de las preparaciones dermo cuticulares en conjunto con el uso de la clave por Pérez y Kosztarab, 1992b. Permitió determinar la identidad biológica de las poblaciones presentes en los cuatro sistemas de siembra como *Dactylopius opuntiae* (Cockerell). Dr. Héctor González Hernández profesor investigador titular del Colegio de Postgraduados y especialista en la identificación de cóccidos y pseudoccóccidos corroboró este diagnóstico. La determinación se sustentó en la observación de caracteres taxonómicos clave, específicos y estables de la hembra adulta. Estas características permiten diferenciar a *D. opuntiae* de especies morfológicamente cercanas como *Dactylopius coccus* Costa (Hemiptera: Dactylopiidae) y *Dactylopius ceylonicus* Green (Hemiptera: Dactylopiidae) (Venegas, 2018; Pérez *et al*., 2021).

La certeza en el diagnóstico taxonómico representa el primer paso ineludible para salvaguardar este agroecosistema del nopal. Al confirmar la identidad de *D. opuntiae*, esta investigación descarta confusiones con otras especies que exigen métodos de control distintos. Esta precisión evita el fracaso de las intervenciones fitosanitarias, frena el gasto inútil en tratamientos empíricos por parte de los productores de San Martín de las Pirámides y establecerá las bases biológicas reales para una propuesta real de Manejo Integrado de Plagas (MIP).

Literatura citada

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Datos estadísticos del periodo 2025 En: https://nube.agricultura.gob.mx/panorama_dgsiap/2025.pdf

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Datos estadísticos del periodo2018En:https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/941603/AEUR-2018-2019.pdf

Pérez- Ramírez, NE. Gonzáles-Hernández, H. Romero-Nápoles, J. Ramírez-Alarcón, S. Ramírez-Catarino, AM. 2021. Ciclo de vida y fecundidad de *Dactylopius opuntiae* (Hemiptera:Dactylopiidae) en *Opuntia ficus-indica*.

Griffith. MP. 2004. Los orígenes de un importante cultivo de cactus, Opuntia ficus-indica (Cactaceae): nueva evidencia molecular. Revista americana de botánica. 91(11), 1915-1921.

Kiesling, R. 1998. Origen, domesticación y distribución de *Opuntia ficus-indica*. Revista de la Asociación Profesional para el Desarrollo del Cactus,3,50-59.

Pérez Guerra, G. Kosztarab, M. 1992. Biosystematics of the family Dactylopiidae (Homoptera: Coccinea) with emphasis on the life cycle of *Dactylopius coccus* Costa

Chávez-Moreno, C.K. Tecante, A. Casas, A. 2009. The *Opuntia* (Cactaceae and *Dactylopius* (Hemiptera:Dactylopiidae) in Mexico: a historical perspective of use, interaction and distribution. 62 – 71.

Venegas-García, A. 2018. Código de barras de ADN en Dactylopius coccus Costa (Hemiptera: Dactylopiidae) “cochinilla del carmín”. Tesis de grado/investigación.

HEMÍPTEROS EN PARCELAS DE FRIJOL DE TEMPORAL EN ZACATECAS, ZAC.

Jocelyn Sánchez-Domínguez[1], Julio Lozano-Gutiérrez[1], Martha Patricia España-Luna[1], Alfredo Lara-Herrera[1]
[1] Unidad Académica de Agronomía de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Km 14.5, carretera Zacatecas-Guadalajara, C.P. 98170.

Autor de correspondencia: jlozano@uaz.edu.mx

Hemiptera constituye un grupo de gran amplitud y diversidad, caracterizado por una notable variación en la forma del cuerpo, las alas, las antenas, los ciclos biológicos y los hábitos. Dentro de este orden se encuentran insectos con morfologías diversas, que van desde formas aladas típicas hasta organismos profundamente modificados, así como especies ápteras y ápodos (Cibrián, 2017). Se trata de un orden de insectos con metamorfosis incompleta, cuyos integrantes son conocidos comúnmente como chinches, chicharras, chicharritas, cochinillas, pulgones y mosquitas blancas, entre otros (Brambila y Hodges, 2004). Dentro de Hemiptera, las chinches se agrupan en Heteroptera, mientras que el antiguo suborden Homoptera se reconoce actualmente como Auchenorrhyncha, que incluye cigarras y chicharritas, y Sternorrhyncha, donde se ubican los psílidos, las moscas blancas, los pulgones y los insectos escama (Triplehorn y Johnson, 2005). Entre las especies reportadas como plagas importantes del cultivo de frijol se encuentran *Empoasca kraemeri* Ross y Moore, *Bemisia tabaci* (Genn) y *Aphis craccivora* (Koch), las cuales afectan principalmente la fase vegetativa (Gómez, 2009). En este contexto, Lozano *et al.* (2017) señalan que *E. kraemeri* constituye una plaga de importancia agrícola en el cultivo del frijol debido a su presencia en todas las etapas fenológicas del cultivo.

En la cuenca de Benito Juárez, en el municipio de Zacatecas, se realizaron muestreos en 10 parcelas de frijol de temporal durante las etapas de floración (R6) y llenado de vainas (R8) de las variedades Negro San Luis, Pinto Saltillo y Narro. En cada parcela se efectuaron 100 golpes de red entomológica, y los insectos recolectados se depositaron en frascos con alcohol al 70%. Posteriormente, el material fue identificado a nivel de orden, familia, género y, cuando fue posible, especie, mediante el uso de las claves taxonómicas correspondientes en el Laboratorio de Entomología y Control

Biológico de la Universidad Autónoma de Zacatecas. La clasificación de las especies como fitófagas o entomófagas se realizó con base en la bibliografía especializada y en los hábitos alimenticios reportados para cada taxón.

Los resultados mostraron una mayor riqueza de especies fitófagas que de especies entomófagas (Cuadro 1).

Cuadro 1. Hemípteros colectados en dos muestreos realizados en 10 parcelas de frijol.

Fitófagos	
Ceratagallia californica	Kirkaldy(Hemiptera:Cicadellidae)
Empoasca fabae	Harris (Hemiptera:Cicadellidae)
Glycaspis brimblecombei	Taylor (Hemiptera:Psyllidae)
Lygus lineolaris	Palisot (Hemiptera:Myridae)
Nezara viridula	Linnaeus (Hemiptera:Pentatomidae)
Spanagonichus albofasciatus	Reuter (Hemiptera:Myridae)
Spathocera tuberculata	Horváth (Hemiptera:Coreidae)
Spissitilus sp	Caldwell (Hemiptera:Membracidae)
Xyphon reticulatum	Signoret (Himiptera:Cicadellidae)
Entómofagos	
Euschistus servus	Vollenhoven (Hemiptera:Pentatomidae)
Orius tristicolor	White (Hemiptera: Anthocoridae)
Podisus maculiventris	Say (Hemiptera:Pentatomidae)

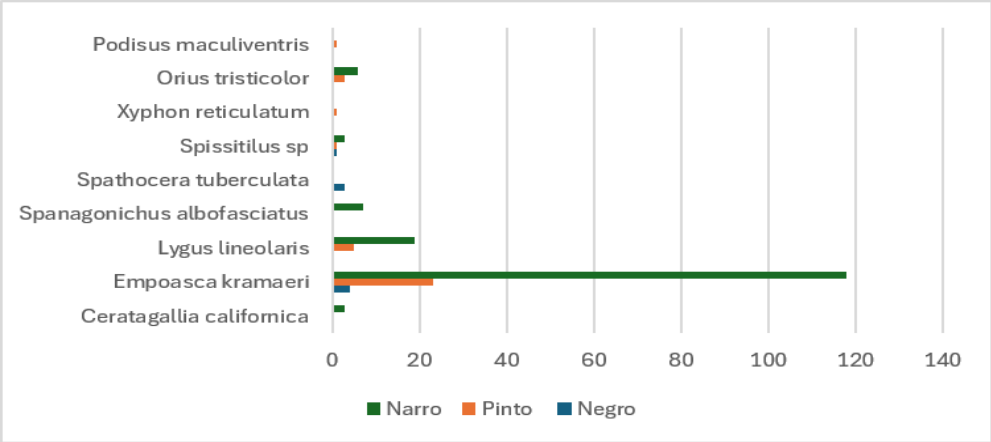


Figura 1. Especies de hemípteros presentes en parcelas de frijol de temporal durante la etapa R6.

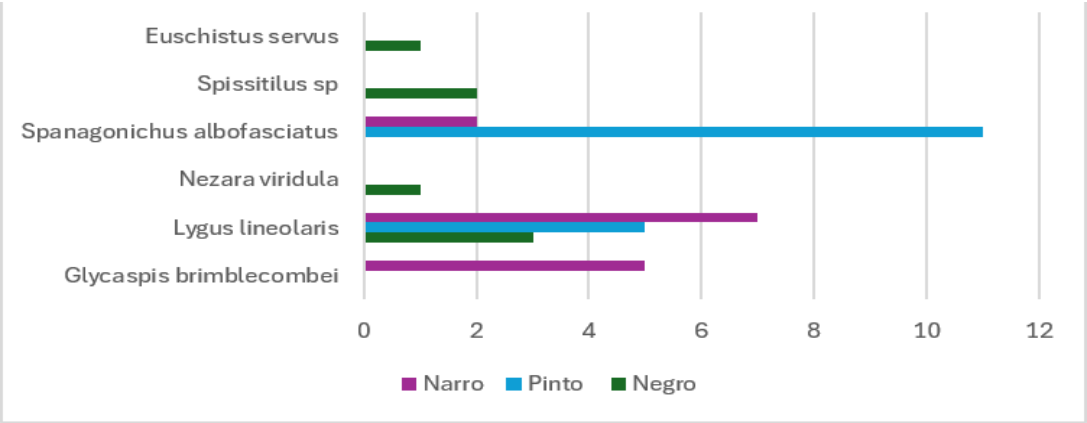


Figura 2. Especies de hemípteros presentes en parcelas de frijol de temporal durante la etapa R8.

En total, se colectaron nueve especies fitófagas y tres especies entomófagas. Durante ambas etapas fenológicas se registró la presencia de hemípteros fitófagos y entomófagos; sin embargo, en la etapa de llenado de vainas (R8), *E. kraemeri* fue la especie fitófaga de mayor abundancia.

Literatura citada

Brambila, J. y G. S. Hodges. 2004. Bugs (Hemiptera), p. 354–371. In: J. L. Capinera (ed.). Encyclopedia of entomology. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 815 p.

Cibrián, T. E. 2017. Fundamentos de Entomología Forestal. Universidad Autónoma Chapingo. 386 p.

Gómez, S. J., G. Y. Ramos, H. H. Arboláez, Q. E. Pérez y P. M. González. 2009. Incidence of Hemiptera in the cultivation of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Centro Agrícola, 36(4): 15-18.

Lozano-Gutiérrez J., P. España-Luna, A. Lara-Herrera, F. Álvarez-Rodríguez y C. Martínez. 2017. La chicharrita *Empoasca kraemeri* (Ross y Moore) (Hemiptera: Cicadellidae) y su parasitoide nativo *Anagrus* sp. Haliday, 1833 (Hymenoptera: Mymaridae) en el cultivo de frijol en Zacatecas. Entomología Mexicana, 3: 382−385.

Triplehorn, C. A. y N. F. Johnson. 2005. *Borror and DeLong's introduction to the study of insects*. Seventh ed. Thomson Learning, EUA. 864 p.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y DIVERSIDAD DE TRIPS (THYSANOPTERA) EN ARÁNDANO DESDE UN ENFOQUE MORFOLÓGICO Y MOLECULAR EN MÉXICO

Mario Mejía Mandujano,[1]* Héctor González Hernández,[1] Laura Delia Ortega Arenas,[1] J. Refugio Lomelí Flores,[1] Ariel W. Guzmán Franco,[1] Jesús Alexander Rodríguez Arrieta,[2] Ángel Rebollar Alviter[3]

[1]Colegio de Postgraduados, Posgrado en Fitosanidad, Montecillo, 56264 Texcoco, Estado de México, México.

[2]Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

[3]Centro Regional Morelia, Universidad Autónoma Chapingo, Periférico Paseo de la República Poniente, Morelia, Michoacán 58170, México.

*Autor de correspondencia: mario.mejiamandujano@gmail.com

La producción de arándano *Vaccinium corymbosum* L. (Ericales: Ericaceae) en México asciende a más de 80,000 ton para el ciclo 2024-2025, con ello se posiciona como el quinto exportador a nivel global (SIAP, 2025). No obstante, especies como *Scirtothrips dorsalis* Hood (Thysanoptera: Thripidae) y *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) ejercen una presión fitosanitaria crítica mediante daño tisular y oviposición endofítica (Reitz *et al*., 2020). El establecimiento de *S. dorsalis*, con potencial invasivo agresivo (Panthi *et al.,* 2020), evidencia un vacío sobre su distribución, exacerbado por el comercio internacional (Mound y Palmer, 1981). El control generalizado carece de eficacia, lo cual exige perfiles faunísticos regionalizados (Morse y Hoddle, 2006). La sistemática requiere superar el paradigma morfológico tradicional; el diagnóstico molecular actúa como estándar confirmatorio (Bravo-Pérez *et al.,* 2018).

El objetivo de esta investigación consistió en identificar las especies de Thysanoptera que afectan al arándano en cinco regiones de México, mediante un enfoque integrativo morfológico y molecular. Se evaluaron 31 sitios de muestreo distribuidos en plantaciones comerciales de 20 municipios de Guanajuato, Michoacán, Jalisco, Puebla y Sinaloa. Se recolectaron muestras compuestas de cuatro brotes por planta mediante golpeteo y se conservaron los especímenes en alcohol al 96%. En el laboratorio, se realizó la preselección del 10% de los individuos por muestra para obtener

una referencia morfológica previa; para ello, se maceraron los insectos con NaOH al 5% por 30 minutos, se perforó el abdomen en la sal, se enjuagó el exceso con agua destilada, se deshidrataron en alcohol a diferentes concentraciones, y el montaje se realizó en portaobjetos con una gota de bálsamo de Canadá. Las determinaciones morfológicas se basaron en claves dicotómicas especializadas para géneros y especies (Mound y Marullo, 1996; Mound y Kibby, 1998). Para el análisis ultraestructural de *S. dorsalis* y *Scirtothrips solaris* Bailey (Thysanoptera: Thripidae) se procesaron cuatro especímenes, machos y hembras, mediante microscopía electrónica de barrido (MEB). Se refinaron las descripciones taxonómicas al establecer la distinción diagnóstica entre las setas discales ubicadas sobre los terguitos y la extensión de las microtriquias laterales; esta separación representa el carácter definitivo para distinguir a estas dos especies. Para la confirmación genética, se extrajo el ADN con el kit DNeasy Blood & Tissue (Qiagen).

Para contrarrestar el bajo rendimiento genómico, se implementó una doble elución térmica a 70 °C para maximizar la liberación del ADN. Se amplificó el gen citocromo oxidasa subunidad I (COI) con cebadores LCO1490 y HCO2198; las muestras están por enviarse a secuenciar. Las extracciones no destructivas permitieron recuperar el exoesqueleto y lograr una validación cruzada. Los datos se procesaron en R de forma preliminar, donde se calculó la diversidad de Shannon, dominancia de Simpson y equitatividad de Pielou en función de la región y variedad hospedera. Se caracterizaron 31 sitios y se encontraron 13 cultivares hospederos, donde destacan Atlas, Biloxi y Madeira. Se identificaron a *S. dorsalis* y *F. occidentalis* como especies de distribución transversal con alta abundancia. El complejo incluye a *Frankliniella williamsi* Hood (Thysanoptera: Thripidae), *Frankliniella invasor* Sakimura (Thysanoptera: Thripidae) y probables migrantes como *Arorathrips* sp. (Thysanoptera: Thripidae) y *Bregmatothrips venustus* Hood (Thysanoptera: Thripidae). Se confirmó la presencia de *S. dorsalis* en simpatría con *S. solaris* en Michoacán, y se detectó a *Neohydatothrips burungae* (Hood) (Thysanoptera: Thripidae). Michoacán posee una comunidad significativamente más diversa y uniforme según los índices ecológicos, la cual responde a la orografía y áreas forestales adyacentes. Sinaloa y Puebla muestran un ambiente dominado de forma

excluyente por *S. dorsalis*. La integración de MEB, análisis moleculares e índices ecológicos resuelve la identificación del complejo del género *Scirtothrips*.

Literatura citada

Bravo-Pérez, D., M. T. Santillán-Galicia, R. M. Johansen-Naime, H. González-Hernández, O. L. Segura-León, D. L. Ochoa-Martínez, S. Guzman-Valencia. 2018. Species diversity of thrips (Thysanoptera) in selected avocado orchards from Mexico based on morphology and molecular data. Journal of Integrative Agriculture. 17: 2509-2517.

Morse, J. G., M. S. Hoddle. 2006. Invasion biology of thrips. Annual Review of Entomology. 51: 67-89.

Mound, L. A., G. Kibby. 1998. Thysanoptera: An identification guide. CAB International, Wallingford, UK. 70 p.

Mound, L. A., R. Marullo. 1996. The thrips of Central and South America: An introduction. Memoirs on Entomology International. 6: 1-488.

Mound, L. A., J. M. Palmer. 1981. Identification, distribution and host-plants of the pest species of *Scirtothrips* (Thysanoptera: Thripidae). Bulletin of Entomological Research. 71: 467-479.

Panthi, B. R., D. R. Seal, G. S. Nuessly, J. L. Capinera. 2020. Seasonal abundance and spatial distribution of *Scirtothrips dorsalis* (Thysanoptera: Thripidae) in Florida. Journal of Economic Entomology. 113: 2816-2825.

Reitz, S. R., Y. Gao, W. D. J. Kirk. 2020. Invasion biology, ecology, and management of western flower thrips. Annual Review of Entomology. 65: 17-37.

SIAP. 2025. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, México.

DIVERSIDAD DE TRIPS (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) EN LIMÓN MEXICANO EN LA REGIÓN CAÑADA DE OAXACA

Alejandro Martínez-Martínez[1]*, Mario Mejía-Mandujano[2], Jadut Ismael Rodríguez Pérez, Manuel Alejandro Tejeda-Reyes[1,] y Erika Janet Zamora Macorra[3]
[1] Posgrado en Protección Vegetal, Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, Km. 38.5 Carretera México-Texcoco, Chapingo, Texcoco, Estado de México.
[2] Colegio de Postgraduados, Posgrado en Fitosanidad-Entomología y Acarología, Campus Montecillo Km 36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, Estado de México 56230, México.
[3] Departamento de Preparatoria Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, Km. 38.5 Carretera México-Texcoco, Chapingo, Texcoco, Estado de México.

*Autor de correspondencia: alejandro_martinez_mtz97@gmail.com

El estado de Oaxaca aporta más de 310,000 toneladas de limón mexicano *Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle (Sapindales: Rutaceae), este cultivo constituye un motor socioeconómico clave en la región de la Cañada (Ramírez-Abarca *et al*., 2008; SIAP, 2024). No obstante, existen factores fitosanitarios que limitan la productividad de este cultivo, entre los que destaca la incidencia de trips (Thysanoptera: Thripidae) (Miranda-Salcedo *et al.,* 2022). Estos insectos dañan el follaje tierno y los frutos en desarrollo, provocando lesiones que inducen malformaciones y cicatrices irreversibles que reducen el valor comercial hasta en un 90% (Mound y Teulon, 1995; Miranda-Salcedo y Loera-Alvarado, 2019). Debido a que la composición taxonómica varía según las condiciones agroecológicas regionales (Suárez-Mota y Villaseñor, 2011), en este estudio se determinó la diversidad, abundancia relativa y distribución de las especies de trips asociadas al cultivo de limón mexicano en la región de la Cañada en Oaxaca y para cuantificar la estructura de la comunidad de trips en el agroecosistema, donde se calcularon los índices de riqueza (S), diversidad de Shannon-Wiener (H') y dominancia de Simpson (D). Estos estimadores permiten evaluar la estabilidad y la distribución de las especies bajo las condiciones de manejo actuales. El muestreo abarcó de junio de 2025 a febrero de 2026 en huertas comerciales de San Juan de los Cues (18° 2' 50.38" N**,** 97° 3' 38.75" O), Santa María Tecomavaca (17° 57' 21.98" N**,** 97° 1' 19.35" O) y San Martín Toxpalan (18° 5' 58.71" N**,** 97° 3' 35.51" O). La recolección se llevó a cabo mediante el golpeteo de brotes tiernos, flores y frutos sobre una bandeja, los ejemplares recolectados se preservaron en

alcohol al 70%. El procesamiento montaje e identificación morfológica se llevaron a cabo en laboratorio del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. La determinación taxonómica se realizó mediante microscopía óptica de campo claro y de contraste de fases mediante claves dicotómicas (Mound y Palmer, 1981; Mound y Marullo, 1996; Mound y Kibby, 1998; Cluever y Smith, 2017; Skarlinsky, 2024).

Se procesaron un total de 230 especímenes. *Frankliniella cephalica* Crawford (Thysanoptera: Thripidae) resultó la especie más abundante, seguida en orden de dominancia por *Frankliniella insularis* Franklin (Thysanoptera: Thripidae) y *Scirtothrips citri* Moulton (Thysanoptera: Thripidae). San Juan de los Cues presentó la mayor diversidad del complejo. Las máximas densidades poblacionales ocurrieron durante la floración, etapa donde coincidieron las especies florícolas *Frankliniella* sp. y *S. citri*. Las variaciones sugieren que las condiciones agroecológicas de la región de la Cañada favorecen una dinámica poblacional distinta a la de otras regiones citrícolas del México. Este inventario actualiza el estatus fitosanitario de la región de la Cañada y establece el marco biológico de referencia necesario para establecer umbrales económicos regionales y la mejora en el diseño de programas de Manejo Integrado de Plagas.

Literatura citada

Cluever, J.D., H.A. Smith. 2017. A photo-based key of thrips (Thysanoptera) associated with horticultural crops in Florida. Florida Entomologist. 100: 454–467.

Miranda-Salcedo, M. A., E. Loera-Alvarado. 2019. Bioecología de especies de trips (Thysanoptera: Thripidae) asociados a limón mexicano en Michoacán. Entomología Mexicana. 6: 146–150.

Miranda-Salcedo, M. A., J. I. López-Arroyo, C. Perales-Segovia, S. Hurtado-Crisóstomo, J. M. Miranda-Ramírez, E. González-Gaona, L. Alvarado E. 2022. Manejo biorracional de trips (Thysanoptera: Thripidae) en limón mexicano. Revista de Ciencias Agronómicas Aplicadas y Biotecnología. 2: 95–100.

Mound, L. A., D. A. J. Teulon. 1995. Thrips as phytophagous opportunists. pp. 3-19. In: B. L. Parker, M. Skinner, T. Lewis (eds.). Thrips, biology and management. Proc. The 1993 International Conference on Thysanoptera, 28-30 Sept. 1993. Plenum Publ. Corp. New York.

Mound, L. A., G. Kibby. 1998. Thysanoptera: An Identification Guide. 2a ed. CAB International. Wallingford, UK. 70 p.

Mound, L. A., J. M. Palmer. 1981. Identification, distribution and host-plants of the pest species of Scirtothrips (Thysanoptera: Thripidae). Bulletin of Entomological Research. 71: 355–379.

Mound, L. A., R. Marullo. 1996. The Thrips of Central and South America: An Introduction (Insecta: Thysanoptera). Memoirs on Entomology, International. Vol. 6. Associated Publishers. 488 p.

Ramírez-Abarca, O., F. D. González-Razo, J. M. Omaña-Silvestre, J. A. Matus-Gardea, S. Rebollar-Rebollar, A. Kido-Cruz. 2008. Situación económica de la producción de limón mexicano (*Citrus aurantifolia* Swingle) en los estados de Oaxaca y Guerrero, México. Revista Mexicana de Agronegocios. 22: 570-580.

SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2024. Estadística de Producción Agrícola (Módulo Datos Abiertos). Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Gobierno de México. https://nube.siap.gob.mx/avance_agricola/

Skarlinsky, T. L. 2024. The identification of the flower thrips, *Frankliniella* Karny (Thysanoptera: Thripidae) intercepted at U.S. ports of entry. Insecta Mundi. 1039: 1–64.

Suárez-Mota, M. E., J. L. Villaseñor. 2011. Las Compuestas endémicas de Oaxaca, México: diversidad y distribución. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 88: 55-61.

CARACTERIZACIÓN DE LA DIVERSIDAD MICROBIANA DE *Anthonomus eugenii* (CANO)

Victoria Sánchez-García[1], Obdulia Lourdes Segura-León*[1], José Refugio Lomelí-Flores[1], Sergio Aranda-Ocampo[2]
[1]Colegio de Postgraduados, Posgrado en Fitosanidad, Entomología y Acarología, Montecillo, 56230 Texcoco, Estado de México, México.
[2]Colegio de Postgraduados, Posgrado en Fitosanidad, Fitopatología, Montecillo 56230 Texcoco, Estado de México, México.

*Autor de correspondencia: sleon@colpos.mx

El chile es un cultivo clave a nivel mundial (Aguirre-Hernández y Muñoz-Ocotero, 2015), seriamente afectado por el picudo del chile *Anthonomus eugenii* Cano (Coleoptera: Curculionidae), una plaga que ha ido en aumento en los últimos años (Rossini *et al*., 2020). Su manejo es complejo debido a que las larvas se desarrollan protegidas dentro del fruto y al surgimiento de poblaciones resistentes por el uso intensivo de insecticidas (Meza, 2017). Ante este panorama, el estudio de la microbiota de los insectos ha cobrado relevancia por su rol en procesos fisiológicos como la degradación de compuestos y la protección contra patógenos (Siddiqui *et al*., 2022). Evidencias recientes vinculan la composición microbiana con la resistencia a plaguicidas en especies *como Plutella xylostella, Bombyx mori* y *Aedes aegypti* (Xia *et al*., 2013; Chen *et al*., 2020). En este contexto, la metagenómica se consolida como una herramienta fundamental para analizar el material genético microbiano, proveyendo información taxonómica y funcional detallada.

Se recolectaron larvas y adultos de *A. eugenii* en Ébano, San Luis Potosí y adultos de Elota, Sinaloa. Las extracciones de ADN se realizaron por triplicado con el kit QIAamp DNA FFPE Tissue (QIAGEN). La integridad y calidad del ADN se verificó mediante electroforesis. La preparación de librerías y la secuenciación pareada se realizaron por la empresa HaploX con equipo de Illumina.

La calidad de las lecturas se evaluó con FastQC (escala Phred) y el filtrado de baja calidad junto al recorte de adaptadores se ejecutó con Fastp (Chen *et al*., 2018). Las secuencias del hospedero se removieron con Bowtie2 (Langmead y Salzberg, 2012) utilizando como referencia los genomas de *A. grandis grandis* y *A. rubi*. Las lecturas no

mapeadas se emplearon para la asignación taxonómica con Kraken2 (Wood *et al.,* 2019) y el refinamiento de abundancias con Bracken (Lu *et al.,* 2017).

Se obtuvieron nueve librerías metagenómicas con un rango de 39,699,924 a 53,652,626 lecturas limpias por librería y valores de calidad superiores a Q30. El análisis con Kraken2 y Bracken permitió asignar entre en 3% y el 7% de las lecturas a distintos niveles taxonómicos.

A nivel de filo la comunidad microbiana en los tres grupos analizados estuvo dominada por Bacillota, Pseudomonadota y Bacteroidota (Figura 1a). Los adultos mostraron una composición homogénea entre réplicas y las larvas presentaron variabilidad en la abundancia relativa lo que sugiere dinamismo en la microbiota durante el desarrollo del insecto. A nivel de género se observaron diferencias entre estadios (Figura 1b). Los adultos exhibieron una estructura similar dominada por *Clostridium.* Por el contrario, las larvas mostraron una alta heterogeneidad destacando una fuerte dominancia del género *Enterobacter* en la segunda réplica.

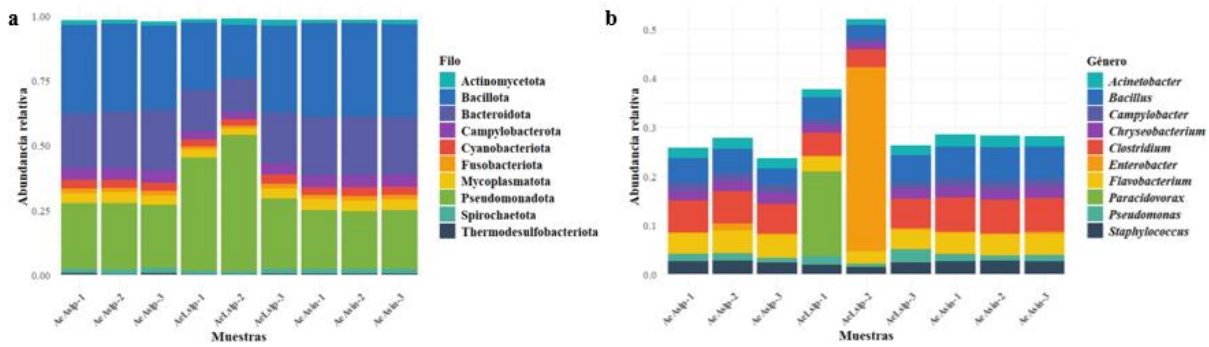


Figura 4. a: Composición taxonómica de los 10 filos bacterianos más abundantes. b: Composición bacteriana de los géneros bacterianos más abundantes.

En conjunto, los resultados muestran que la microbiota presenta un patrón consistente a nivel de filo y a nivel de género se observa mayor variabilidad en la composición de la comunidad, por lo que es posible que se requiera profundizar estos estudios en larvas y a nivel de género.

Literatura citada

Aguirre-Hernández, E. y V. Muñoz-Ocotero. 2015. El chile como alimento. *Ciencia,* 66(3): 16-23.

Chen, S., Zhou, Y., Chen, Y. y J. Gu. 2018. Fastp: an ultra-fast-all-in-one FASTQ preprocessor. *Bioinformatics*, 34(17): 884-890.

Chen, B., Zhang, N., Xie, S., Zhang, X., He, J., Muhammad, A., Sun, C., Lu, X., y Y. Shao. 2020. Gut bacteria of the silkworm *Bombyx mori* facilitate host resistance against the toxic effects of organophosphate insecticides. *Environment International*, 143: 1-12.

Langmead, B. y S. Salzberg. 2012. Fast gapped-read alignment with Bowtie2. *Nature Methods*, 9: 357-359.

Lu, J., Breitwieser, F.P., Thielen, P. y S.L. Salzberg. 2017. Bracken: estimating species abundance in metagenomics data. PeerJ Comput Sci, 3: e104.

Meza, F.A. 2017. Efectividad biológica de insecticidas para el manejo de la resistencia del picudo del chile. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias.* 6(11): 23-38.

Rossini, L., Cotarini, M., Severini, M., Talano, D. y S. Speranza. 2020. A modelling approach to describe the *Anthonomus eugenii* (Coleoptera: Curculionidae) lify cycle in plant protection: a priori and a posteriori analysis. *Florida Entomologist*, 103(2): 259-263.

Siddiqui, J.A., Khan, M.M., Bamisile, B.S., Hafeez, M., Qasim, M., Rasheed, M.T., Rasheed, M. A., Ahmad, S., Shahid, M. I. y Y. Xu. 2022. Role of Insect Gut Microbiota in Pesticide Degradation: A Review. *Frontiers in Microbiology*, 13: 1-21.

Wood, D.E., Lu, J. y B. Langmead. 2019. Improved metagenomic analysis with Kraken 2. *Genome Biology*, 20, 257.

Xia, X., Zheng, D., Zhong, H., Qin, B. y G.M. Gurr. 2013. DNA sequencing reveals the midgut microbiota of diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) and a posible relationship with insecticide resistance. *PLoS One*, 8(7): e68852.

ESTUDIO PRELIMINAR DE LAS CATARINITAS (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) DEL ESTADO DE QUERÉTARO, MÉXICO

Jessica Pamela, Michel-Sámano[1], Jorge Ismael Nestor-Arriola[3], Raciel Cruz-Elizalde[1], Javier Alejandro Obregón-Zúñiga[2], Jesús Luna-Cozar[1]

[1]Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Autónoma de Querétaro. Campus Juriquilla. Av. de las Ciencias s/n. Santa Fe. Delegación Santa Rosa Jauregui, Querétaro, Qro. México. C.P. 76230.

[2]Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Autónoma de Querétaro. Campus Concá.Valle agrícola s/n Loc. Concá, C.P. 76410 Arroyo Seco, Querétaro.

[3]Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIByC), Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad #1001, Col. Chamilpa, C. P. 62209, Cuernavaca, Morelos, México.

*Autor de correspondencia: jesus.luna@uaq.mx

Los escarabajos de la familia Coccinellidae, comúnmente conocidos en México como mariquitas o catarinas (catarinitas), son insectos pequeños y considerados como controladores biológicos, debido a que se alimentan de diversas especies de insectos y ácaros que son nocivos para los cultivos y plantas ornamentales; aunque también existen especies fitófagas y micófagas (Lara *et al*., 2022; Trejo-Loyo *et al*., 2024).

En México se conocen 353 especies en 81 géneros y 21 tribus; no obstante su importancia ecológica y económica, el conocimiento de su diversidad en México es aún incipiente y los registros de especies a nivel estatal o regional son escasos, siendo más conocida la fauna de Tamaulipas, Veracruz y Morelos (Nestor-Arriola *et al*., 2026; Trejo-Loyo *et al*., 2024); para Querétaro, el trabajo de Nestor-Arriola *et al*. (2026) representa el primer listado para el estado, registrando 21 especies en la entidad. Con base en el limitado número de estudios realizados sobre Coccinellidae en Querétaro, el propósito de este estudio, es el de presentar un análisis preliminar de la riqueza de especies de la familia Coccinellidae en el estado de Querétaro, aportando nuevos registros de especies para la entidad.

Los registros se obtuvieron de las siguientes fuentes: 1) Examinación de ejemplares depositados en la Colección de Insectos (BUAQ-I) perteneciente a Colecciones Faunísticas de la Facultad de Ciencias Naturales de la UAQ. La mayoría de las especies fueron identificadas por el Dr. Nestor-Arriola; 2) Consultando el listado de Nestor-Arriola *et al*. (2026), en el cual se compila información de la literatura especializada y algunos registros de la colección BUAQ-I y 3) Consulta de las bases de datos digitales: GBIF y EncicloVida de la CONABIO. El análisis de la riqueza específica fue de forma descriptiva usando R v. 4.4.2 (R Core Team 2024).

Actualmente, se tienen 682 registros en ocho tribus, 20 géneros y 29 especies, representando el 8.2% del total de especies y el 24.7% de los géneros reportados para México (Cuadro 1).

Cuadro 1. Lista taxonómica del Coccinellidae del estado de Querétaro

Subfamilia	Tribu	Género	Especie
Coccinellinae	Azyini	*Azya*	*Azya orbigera* (Mulsant, 1850)
	Brachiacanthini	*Brachiacantha*	*Brachiacantha barberi* (Gordon, 1985)
			Brachiacantha bilripustulata (Fabricius, 1801)
	Chilocorini	*Chilocorus*	*Chilocorus cacti* (Linnaeus, 1767)
	Coccinellini	*Anatis*	*Anatis hydropica* (Mulsant, 1850)
		Coccinella	*Coccinella luteipennis* (Mulsant, 1866)
			Coccinella septempunctata (Linnaeus, 1758)
		Coleomegilla	*Coleomegilla maculata* (De Geer, 1775)
		Cycloneda	*Cycloneda emarginata* (Mulsant, 1850)
			Cycloneda sanguinea (Linnaeus, 1763)
		Harmonia	*Harmonia axyridis* (Pallas, 1772)
		Hippodamia	*Hippodamia convergens* (Guerin-Meneville, 1842)
		Neda	*Neda marginalis* (Mulsant, 1850)
			Neda retrospiciens (Crotch, 1874)
		Neohalyzia	*Neohalyzia perroudi* (Mulsant, 1850)
		Neoharmonia	*Neoharmonia marginalis* (Mulsant, 1850)
			Neoharmonia venusta (Melsheimer, 1847)
		Olla	*Olla v-nigrum* (Mulsant, 1866)
		Paranaemia	*Paranaemia vittigera* (Mannerheim, 1843)
		Psyllobora	*Psyllobora aff. luctuosa* (Mulsant, 1850)
			Psyllobora renifer (Casey, 1899)
		Hyperaspis	*Hyperaspis trifurcata* (Schaeffer, 1905)
			Hyperaspis weisei (Schaeffer, 1908)
	Noviini	*Vedalia*	*Vedalia sieboldii* (Mulsant, 1850)
	Scymnini	*Scymnus (Pullus)*	*Scymnus (Pullus) louisianae* (Chapin, 1973)
			Scymnus (Pullus) loewi (Mulsant, 1850)

Los municipios con mayor riqueza son Pinal de Amoles y Corregidora con 14 especies, Querétaro con 13 especies y Cadereyta de Montes con 12. Los municipios de Amealco de Bonfil, Ezequiel Montes y San Joaquín son los que tuvieron la menor riqueza,

con menos de 3 especies. La mayor riqueza de especies se encontró en la Zona Metropolitana con 19 especies; seis fueron exclusivas de esta zona, 14 especies fueron colectadas en zonas agrícolas y 10 en zonas urbanas. En la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda (RBSG) se registraron 16 especies, 10 colectadas en zonas agrícolas y tres conocidas hasta ahora en la RBSG. En el semidesierto queretano se registraron 14 especies; 13 de ellas en zonas agrícolas y 6 en zonas urbanas; dos especies solo se han registrado en esta zona. Los hábitats con mayor número de especies fueron el Agrícola y el Urbano, con 22 y 11 especies respectivamente. Las especies *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus) e *Hippodamia convergens* (Guerin-Meneville) se encontraron en la mayoría de los hábitats, siendo más abundantes en zonas agrícolas y urbanas.

El presente estudio representa una aportación al conocimiento de la riqueza de Coccinelliae de México y para la entidad, incrementando el número de especies previamente registradas para el estado. Las zonas agrícolas y urbanas son los hábitats con mayor número de especies, siendo *C. sanguinea* e *H. convergens* las más abundantes. Este trabajo resalta la necesidad de continuar registrando especies y cuya información contribuya en la generación de estrategias de conservación efectivas.

Literatura citada.

Lara, L. A., Godinez-Cortés, S., Torres, R. I., Padrón-Torres, E., Reyes, J., González-González, F. A., Hernández, V., González-Nieto, E. D., and Hernández Torres, H. (2022). Coccinélidos (Coleoptera: Coccinellidae) asociados a cítricos del centro-sur de Tamaulipas, México. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)*, pages 1–10.

Nestor-Arriola, J. I., Toledo-Hernández, V. H., Corona-López, A. M., and Flores-Palacios, A. (2026). An updated checklist of the mexican coccinellidae (Coleoptera). *Zootaxa*, 5809(1):1–76

R Core Team (2024). _R: A Language and Environment for Statistical Computing_. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.

Trejo-Loyo, A. G., Nestor, J., y Marín-Jarillo, A. (2024). Lista actualizada y nuevos registros de las catarinas (Coleoptera: Coccinellidae) del estado de Morelos, México. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)*, pages 1–22

FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE *Strepsicrates* sp. EN GUAYABA EN TARETAN, MICHOACÁN

Anacelia García Herrera[1]*, Héctor González Hernández[1], Oscar Morales Galván[2], Lauro Soto Rojas[1]
[1]Colegio de Postgraduados, Posgrado en Fitosanidad-Entomología y Acarología. Carretera México-Texcoco km 36.5 Montecillo, CP. 56230 Texcoco, Estado de México, México. [2]Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, Carretera México-Texcoco, km 38.5, 56230, Texcoco, Estado de México, México.

*Autor de correspondencia: garcia.anacelia@colpos.mx

La guayaba (*Psidium guajava* L.) es un frutal de importancia económica en México, país que ocupa el cuarto lugar mundial en producción. Michoacán aporta aproximadamente 64 % del volumen nacional y Taretan se ubica entre los principales municipios productores del estado (SIAP, 2025a; SIAP, 2025b). Entre las plagas que afectan al cultivo se encuentran las moscas de la fruta, *Anastrepha striata*; el picudo de la guayaba, *Conotrachelus dimidiatus*; trips y pulgones (Birke y Aluja, 2011; Salas y Romero, 2012; Vargas-Madríz *et al*., 2019). Recientemente, en Taretan se detectó un tortrícido enrollador asociado con hojas y brotes de guayabo, del cual existe poca información en México. En otros países de América se ha reportado a *Strepsicrates smithiana* como una especie de importancia fitosanitaria en este cultivo (Carabalí *et al*., 2013; Canacuán y Carabalí, 2021). Por lo anterior, el objetivo de esta investigación fue determinar la fluctuación poblacional de *Strepsicrates* sp. y describir los daños asociados en huertas comerciales de guayabo en Taretan, Michoacán.

El estudio se realizó en tres huertos comerciales de guayaba con manejo convencional, en el municipio de Taretan, Michoacán, estas fueron: El Tarepe, La Joya y El Plan.

Los muestreos se realizaron quincenalmente de enero a mayo de 2026 en cada huerta, mediante un muestreo sistemático con inicio aleatorio. En cada fecha se evaluaron 20 árboles; la copa se dividió en tercios, donde se seleccionaron al azar dos ramas por tercio. En cada rama se registró el número de larvas presentes en los brotes dañados.

La abundancia larval se analizó mediante modelos lineales generalizados mixtos con distribución binomial negativa. Para comparar la abundancia entre huertas se utilizó

como variable respuesta el número de larvas por árbol, considerando la huerta como efecto fijo y la fecha de muestreo como efecto aleatorio. La distribución vertical de las larvas se evaluó utilizando el número de larvas por tercio de copa, considerando como efectos fijos el tercio, la huerta y la fecha de muestreo, e incluyendo el árbol como efecto aleatorio. Las medias se compararon mediante la prueba de Tukey ($\alpha = 0.05$).

La abundancia promedio de larvas por árbol varió entre huertas y fechas de muestreo. El Plan presentó los valores más altos al inicio del periodo de evaluación, seguido de una disminución marcada a partir de febrero. El Tarepe mostró valores intermedios, con un incremento hacia mediados de febrero y una reducción posterior. En contraste, La Joya presentó valores bajos durante la mayor parte del periodo, aunque con un ligero incremento hacia las últimas evaluaciones.

La abundancia larval promedio por árbol difirió entre huertas ($\chi^2 = 58.385$; gl = 2; $p < 0.0001$). La Joya presentó la menor abundancia, significativamente inferior a El Plan y El Tarepe, mientras que estas últimas no difirieron entre sí, lo que indica niveles similares de infestación. Asimismo, la abundancia varió entre los tercios de la copa ($\chi^2 = 119.37$; gl = 2; $p < 0.0001$). El tercio superior concentró la mayor cantidad de larvas, seguido del tercio medio, mientras que en el tercio inferior no se registraron larvas. El tercio superior presentó una abundancia significativamente mayor que el tercio medio ($p < 0.0001$), evidenciando una distribución no homogénea dentro de la copa. Este patrón podría estar relacionado con la preferencia de oviposición en brotes jóvenes, donde *S. smithiana* deposita sus huevos y sus larvas ocasionan raspaduras, perforaciones, enrollamiento foliar, amarillamiento y muerte de brotes terminales (Canacuán-Nasamuez y Carabalí-Muñoz, 2015).

Literatura citada

Birke A, Aluja M. 2011. *Anastrepha ludens* and *Anastrepha serpentina* (Diptera: Tephritidae) do not infest *Psidium guajava* (Myrtaceae), but *Anastrepha obliqua* occasionally shares this resource with *Anastrepha striata* in nature. *Journal of Economic Entomology* 104(4): 1204–1211. https://doi.org/10.1603/EC11042

Canacuán-Nasamuez DE, Carabalí-Muñoz A. 2015. *Strepsicrates smithiana* (Walsingham, 1891), enrollador de hojas de *Psidium guajava*. Identificación, daño y

ciclo biológico. *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria* 16(2): 279–292. https://doi.org/10.21930/rcta.vol16_num2_art:373

Carabalí-Muñoz A, Canacuán-Nasamuez DE. 2021. Enrollador de las hojas en guayaba *Strepsicrates smithiana* Walsingham, 1891 (Lepidoptera: Tortricidae). In Carabalí-Muñoz A, Canacuán-Nasamuez DE, Montes-Prado M, Deantonio-Florido LY, Lesmes-Suarez JC, Holguín CM, Sánchez-Bernal AN, Jaramillo-Laverde A. Plagas y enfermedades de la guayaba (*Psidium guajava*) en Colombia. *Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA*: Mosquera, Colombia, pp: 21–33. https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/36676

Carabalí-Muñoz A, Murcia-Riaño N, Ramos-Villafañe YP, Orozco F, Canacuán DE, Jaramillo A, Marín G. 2013. Manejo de enfermedades y plagas en el cultivo de guayaba *Psidium guajava* L. (Myrtaceae) en el norte del Valle del Cauca. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA: Colombia. 15 p. ISBN: 978-958-740-133-2. http://hdl.handle.net/20.500.12324/2361

Salas-Araiza MD, Romero-Nápoles J. 2012. Especies de *Conotrachelus* (Coleoptera: Curculionidae: Molytinae) asociadas a guayaba y descripción de una nueva especie. *Revista Colombiana de Entomología* 38(1): 124–127. https://doi.org/10.25100/socolen.v38i1.8969

SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2025a. Panorama Agroalimentario 2025. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural: Ciudad de México, México. https://nube.agricultura.gob.mx/panorama_dgsiap/2025.pdf (consulta: junio 2026).

SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2025b. SIACON. Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural: Ciudad de México, México. https://www.gob.mx/agricultura/dgsiap/documentos/siacon-ng-161430 (consulta: junio 2026).

Vargas-Madriz H, Barrientos-Martínez A, Cruz-Alvarez O, Martínez-Damián MT, Talavera-Villareal A. 2019. Parámetros fisicoquímicos de calidad en frutos de guayaba con presencia de larvas de *Conotrachelus dimidiatus* (Champion) (Coleoptera: Curculionidae). *Revista Chapingo Serie Horticultura* 25(2): 103–112.

MODELACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE *Scyphophorus acupunctatus* EN ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO Y SU IMPACTO EN ZONAS AGAVERAS DE MÉXICO

Luis Jiménez-García [1], Yuliana Grisel García -Martínez[2], Claudia Ballesteros-Barrera[1]
[1]Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, Departamento de Biología, Av. San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina, Iztapalapa C. P. 09340, México, D.F., Tel: 5804-64-57, Fax. 5804-46-88, 8 04 46 00 ext. 3070.
[2]Instituto de Ecología A.C. (INECOL). Carretera antigua a Coatepec No. 351, El Haya, C.P. 91073, Xalapa, Ver., México.

*Autor de correspondencia: luponero1112@hotmail.com

La productividad agrícola está determinada por la variabilidad climática, asociada al cambio global, incluyendo el incremento de temperatura, alteraciones en patrones de precipitación, variación en la concentración de dióxido de carbono (CO_2) atmosférico y mayor frecuencia de eventos extremos (Subedi *et al*., 2023). Estas condiciones modifican la idoneidad ambiental de los agroecosistemas y, en interacción con la dinámica de insectos plaga, incrementan el riesgo fitosanitario y la vulnerabilidad de los sistemas productivos (Lin *et al*., 2022).

El agave (*Agave* spp.) es un recurso estratégico en México por su relevancia económica, cultural y agroindustrial, particularmente en la producción de tequila, mezcal y bacanora. A pesar de su tolerancia a condiciones limitantes, su productividad se ve afectada por *Scyphophorus acupunctatus*, plaga clave asociada a pérdidas económicas significativas.

En este contexto, el objetivo de este estudio fue evaluar áreas con mayor idoneidad ambiental para la distribución potencial de *S. acupunctatus*, en condiciones del presente y bajo los escenarios futuros de cambio climático (SSP2 4.5 y SSP5 8.5) para el periodo 2041-2060, se utilizaron 314 registros de presencia de la especie, depurados con el fin de eliminar duplicados, inconsistencias y errores geográficos, garantizando la calidad de la información del análisis. Posteriormente, se incorporaron variables bioclimáticas obtenidas de WorldClim.

La modelación se realizó mediante el algoritmo MaxEnt (Maximum Entropy). Los modelos fueron calibrados y se seleccionaron los de mejor ajuste, los cuales se proyectaron hacia escenarios futuros a partir de datos de presencia de la especie. Este

enfoque permitió generar mapas de idoneidad ambiental para su distribución potencial, identificando áreas con mayor probabilidad de presencia de la plaga.

Los resultados indican amplia idoneidad ambiental para presente, con presencia de *S. acupunctatus* en 28 estados de México (Figura 1), lo que evidencia una distribución potencial amplia y una alta capacidad de adaptación a distintos ambientes. Bajo el escenario SSP2 4.5, se proyectó un incremento de la idoneidad ambiental del 30–100%, con expansión hacia regiones productoras clave como Jalisco (18 municipios) y Sonora (26 municipios), ambos de gran importancia para la producción de tequila y bacanora.

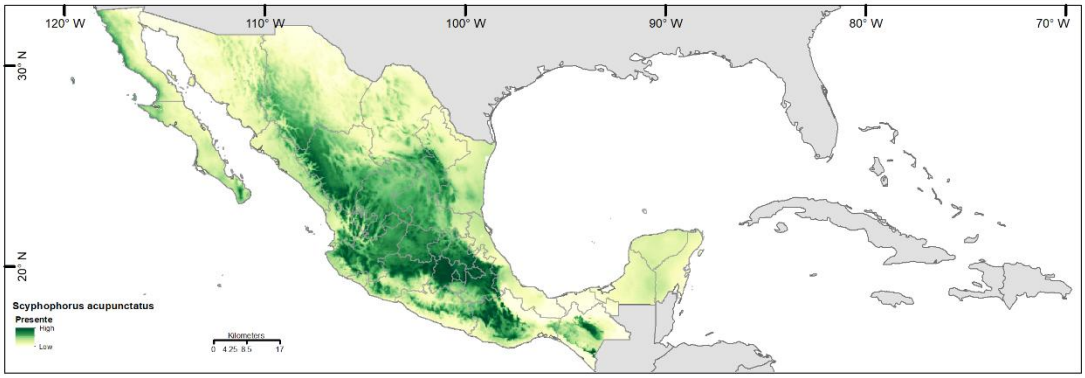


Figura 1. Distribución potencial de *Scyphophorus acupunctatus* en México estimada mediante el modelo de Máxima Entropía (MaxEnt). Los tonos de color representan la idoneidad ambiental para la presencia de la especie, donde los colores claros indican baja probabilidad de ocurrencia y los colores verdes oscuro representan áreas con alta idoneidad ambiental.

Bajo SSP5 8.5, el estado de Oaxaca presentó 86 municipios con incremento de idoneidad ambiental para la plaga. Este resultado fue particularmente relevante debido a la alta diversidad de agaves en la región y su importancia en la producción de mezcal, además de su valor ecológico y cultural. En conjunto, los resultados mostraron que el cambio climático favorecería la expansión de S. acupunctatus hacia regiones que actualmente presentan menor idoneidad ambiental, incrementando el riesgo fitosanitario en zonas de alto valor productivo.

El enfoque se basa exclusivamente en variables ambientales reducidas mediante PCA, por lo que representa idoneidad ambiental potencial y no distribución realizada. No

se incorporan factores ecológicos y antrópicos (trasporte de material vegetal, establecimiento de nuevos plantíos, comercio entre regiones) que influyen en su distribución real. En este sentido, el modelo representa condiciones ambientales favorables, mientras que la dispersión efectiva en campo puede estar mediada por procesos biológicos y humanos no incluidos en el análisis. Por ello, los resultados deben interpretarse como escenarios potenciales de riesgo climático, más que como una predicción exacta de su distribución futura.

Finalmente, se concluyó que la expansión potencial de esta plaga podría generar impactos económicos y ecológicos significativos, afectando la producción de agave y la estabilidad de los sistemas agroindustriales asociados. Se recomienda implementar estrategias de monitoreo temprano y manejo integrado de la plaga en las regiones identificadas como vulnerables, así como incorporar variables como uso de suelo y disponibilidad de hospederos en futuros estudios, para mejorar la precisión de riesgo en las proyecciones.

Literatura citada

Lin, H.-I., Yu, Y.-Y., Wen, F.-I., & Liu, P.-T. (2022). Status of Food Security in East and Southeast Asia and Challenges of Climate Change. Climate, 10(3), 40. https://doi.org/10.3390/cli10030040

Subedi, B., Poudel, A., & Aryal, S. (2023). The impact of climate change on insect pest biology and ecology: Implications for pest management strategies, crop production, and food security. Journal of Agriculture and Food Research, 14, 100733. https://doi.org/10.1016/j.jafr.2023.100733

ANÁLISIS DE NICHO ECOLÓGICO DE *Hypothenemus hampei* FERRARI (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EN REGIONES CAFETALERAS DE MÉXICO MEDIANTE NICHEA BAJO ESCENARIOS CLIMÁTICOS FUTUROS

Yuliana Grisel García-Martínez,[1*] Andrés Lira-Noriega,[2] Luis Jiménez-García[3]
[1]Instituto de Ecología A.C. (INECOL). Carretera antigua a Coatepec No. 351, El Haya, C.P. 91073, Xalapa, Veracruz, México.
[2]SECIHTI Investigador asociado, Red de Estudios Moleculares Avanzados, Instituto de Ecología, A. C., Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, C. P. 91073, Xalapa, Veracruz, México.
[3]Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, Departamento de Biología, Av. San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina, Iztapalapa C. P. 09340, México, D.F.

*Autor de correspondencia: yul_straw@hotmail.com; yuliana.garcia@inecol.mx

La broca del café, *Hypothenemus hampei* Ferrari (Coleoptera: Curculionidae), es la principal plaga del café a nivel mundial debido a su impacto económico y su amplia capacidad de adaptación ambiental. En México se registra desde 1978 y actualmente está ampliamente distribuida en las regiones cafetaleras del país (Infante *et al*., 2013). Su dinámica poblacional está fuertemente influida por la variabilidad climática, la cual puede modificar la estabilidad de su nicho ecológico (Jaramillo *et al*., 2011). El objetivo de este estudio fue evaluar la idoneidad ambiental de *H. hampei* en regiones cafetaleras de México mediante Niche Analyst (NicheA) bajo escenarios climáticos futuros.

Se utilizaron registros de presencia provenientes de GBIF (2021), CONABIO, SENASICA (literatura) y 19 variables bioclimáticas de WorldClim v2.1 (5 arc-min), reducidas mediante PCA a tres componentes derivados de 15 variables. El nicho se modeló en NicheA 2.0 mediante elipsoides basados en distancia de Mahalanobis, usando todos los registros y un umbral de omisión del 5% (Qiao *et al*., 2016). El modelo se proyectó a escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5 para 2041–2060 y 2061–2080, integrando cuatro escenarios (CMCC-CM2, IPSL-CM6A-LR, MRI-ESM2-0, MPI-ESM) modelos climáticos mediante la mediana para estimar cambios en idoneidad.

Los resultados muestran alta idoneidad para *H. hampei* en las principales regiones cafetaleras de México, particularmente en Chiapas, Veracruz, Puebla, Oaxaca y Guerrero, donde se concentra la mayor aptitud ambiental. A escala local destacan municipios como Tapachula, Coatepec y Cuetzalan. Esta distribución refleja

homogeneidad ambiental en el sistema cafetalero, con escasa presencia de refugios climáticos, lo que sugiere que la dinámica de la plaga depende más del manejo del sistema que de limitaciones climáticas regionales.

Las proyecciones muestran estabilidad del nicho bajo los escenarios evaluados, con persistencia de condiciones favorables en el presente y futuro (Fig. 1). Este patrón coincide con la capacidad de establecimiento de la especie en sistemas cafetaleros de montaña y vertiente, manteniendo un riesgo fitosanitario relativamente constante.

Desde una perspectiva de manejo, la literatura indica que la broca puede ser contenida mediante manejo integrado, incluyendo trampeo con atrayentes, manejo de sombra, poda y control biológico. En este sentido, las principales regiones cafetaleras de Veracruz, Puebla, Oaxaca, Chiapas y Guerrero aplican combinaciones de estas estrategias, lo que permite sostener la producción aun con presencia de la plaga.

En conjunto, *H. hampei* presenta un nicho ecológico estable en las regiones cafetaleras de México bajo condiciones actuales y futuras. NicheA permite integrar información de presencia y escenarios climáticos, evidenciando la persistencia de condiciones ambientales favorables para la especie a escala nacional.

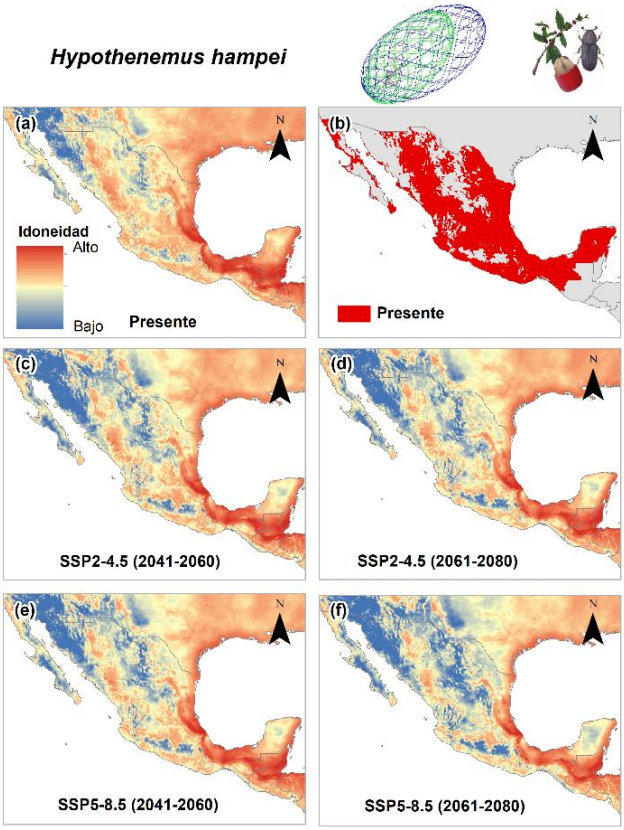


Fig. 1 Distribución potencial presente y futura de *Hypothenemus hampei* en México. Idoneidad climática actual (a), distribución binaria actual (b) y proyecciones bajo SSP2-4.5 (c, d) y SSP5-8.5 (e, f) para 2041–2060 y 2061–2080. Los colores indican idoneidad de baja (azul) a alta (rojo).

Literatura citada

Agro Advance. (s.f.). *Hypothenemus hampei*. https://agroadvance.com.br/blog-broca-do-cafe-hypothenemus-hampei/Gbif. (2021).

Global Biodiversity Information Facility. *Hypothenemus hampei*.

Infante, F., Jaramillo, J., Castillo, A., & Vega, F. (2009). The coffee berry borer, Hypothenemus hampei (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae): a short review, with recent findings and future research directions. Terrestrial Arthropod Reviews, 2(2), 129–147. https://doi.org/10.1163/187498209X12525675906031

Jaramillo, J., Muchugu, E., Vega, F. E., Davis, A., Borgemeister, C., & Chabi-Olaye, A. (2011a). Some Like It Hot: The Influence and Implications of Climate Change on Coffee Berry Borer (Hypothenemus hampei) and Coffee Production in East Africa. PLoS ONE, 6(9), e24528. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0024528

Qiao, H., Peterson, A. T., Campbell, L. P., Soberón, J., Ji, L., & Escobar, L. E. (2016). NicheA: Creating virtual species and ecological niches in multivariate environmental scenarios. Ecography, 39(8), 805–813. https://doi.org/10.1111/ECOG.01961

WorldClim. (2022). Future climate, 5 minutes spatial resolution. https://www.worldclim.org/data/cmip6/cmip6_clim5m.html

RESPUESTA DE LA INCIDENCIA DE *Diaphorina citri* KUWAYAMA (HEMIPTERA: LIVIIDAE) Y SU EFECTO EN LA FAUNA BENÉFICA

Saúl Pardo-Melgarejo,[1*] Juan Carlos Álvarez-Hernández,[1] Mario A. Miranda-Salcedo[1]; Juan Eduardo Murillo-Hernández[2]; Oscar Arturo Campos-Álvarez[3]
[1] Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, CIRPAC-Campo Experimental Valle de Apatzingán, Km. 17.5, Carr. Apatzingán-Cuatro Cam. Antúnez, Michoacán, México.
[2] Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, CIRPAC-Campo Experimental Tecomán, Colima, Km 35, Carr. Colima-Tecomán, Puerta de Caleras, C.P. 28930, Tecomán, Colima.
[3]Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Km. 9.5 Carretera Morelia-Zinapécuaro, Tarímbaro 58880, Michoacán, México.

Autor de correspondencia: saulpardo805@gmail.com

El psílido asiático de los cítricos, *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae), es reconocido a nivel mundial como el principal vector de la bacteria *Candidatus Liberibacter* asiaticus, agente causal del Huanglongbing (HLB), la enfermedad más destructiva en la citricultura actual. Si bien el control químico ha sido la herramienta predominante para reducir las poblaciones del vector, su uso intensivo de amplio espectro suele interferir con la dinámica de las poblaciones de enemigos naturales, cuya presencia es fundamental para la regulación biológica de plagas en los agroecosistemas (Cortez-Madrigal, 2024). En este contexto, diversos estudios han demostrado que la conservación de la fauna benéfica, que incluye depredadores como coccinélidos, crisópidos y sírfidos, representa una estrategia esencial para la sostenibilidad fitosanitaria, permitiendo mitigar los efectos negativos derivados de la simplicidad ecológica del cultivo (Landis *et al*. 2000). Por lo tanto, el diseño de programas de manejo integrado debe priorizar selectividad y eficacia, evaluando constantemente el impacto de las intervenciones químicas sobre los reguladores naturales (Desneux, 2007). Bajo este panorama, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar la respuesta de la incidencia del psilido asiático de los cítricos y su efecto sobre la fauna benéfica.

El estudio se llevó a cabo en el Campo Experimental Valle de Apatzingán, Michoacán (19°05'15"N, 102°21'05"O), bajo un diseño experimental completamente al azar con cuatro tratamientos (Limón mexicano, LISE, Colimex y Toronja) y cinco repeticiones, utilizando como unidad experimental un árbol adulto por repetición. Durante

el periodo de septiembre a diciembre de 2024, se realizaron muestreos semanales estandarizados mediante la inspección de cuatro brotes terminales por árbol, orientados a los puntos cardinales en la parte media del dosel, para cuantificar la incidencia de *D. citri* y su fauna benéfica asociada. Las variables obtenidas, tras verificar los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas, fueron sometidas a un análisis de varianza (ANOVA) y a la prueba de comparación de medias de Tukey (DSH, P≤0.05) mediante el programa estadístico SAS v.9.4, asegurando un manejo agronómico uniforme en todas las unidades experimentales para minimizar la variabilidad ambiental. Los resultados mostraron diferencias estadísticas significativas (P≤0.05) entre los tratamientos. El tratamiento Limón Colimex presentó la menor incidencia de *D. citri* (0.61) y trips (0.63), en promedio, respectivamente, reflejando una mayor eficacia en la reducción de densidades poblacionales en comparación con Limón mexicano y LISE. En contraste, el tratamiento Toronja favoreció la mayor abundancia de enemigos naturales, destacando registros de coccinélidos (18.21), crisópidos (0.37) y fitoseidos (21.01), lo cual indica una mayor compatibilidad con la entomofauna benéfica presente. La baja incidencia de plagas observada en Colimex, a pesar de niveles menores de fauna benéfica respecto a Toronja, sugiere una posible resistencia varietal o un efecto aleloquímico desfavorable para el establecimiento de dichas plagas. Estos resultados coinciden con lo reportado por Price *et al*. (1980), quienes enfatizan que las características del genotipo del hospedero influyen en las interacciones entre la planta, los herbívoros y sus enemigos naturales, modulando la dinámica poblacional de ambos. La notable abundancia de fitoseídos en el tratamiento Toronja constituye un indicador positivo para la implementación de programas de manejo agroecológico, validando la importancia de la selectividad en los esquemas de control integrado para preservar los servicios ecosistémicos de regulación (Knapp et al. 2018)

Los resultados demuestran que la elección del genotipo cítrico es un factor determinante en la dinámica poblacional de *D. citri* y su entomofauna asociada. Mientras que el Limón Colimex exhibió una supresión superior de las densidades del vector, el tratamiento, Toronja favoreció una mayor diversidad y abundancia de reguladores naturales, lo que evidencia que la resistencia varietal y la compatibilidad con el control biológico no siempre convergen en un mismo genotipo. Esta información es fundamental

para el diseño de programas de manejo integrado, donde la selección de variedades no solo debe enfocarse en la tolerancia a la plaga, sino también en la preservación de los servicios ecosistémicos de regulación biológica. Se concluye que la implementación de genotipos con aptitud para hospedar enemigos naturales representa una estrategia clave para reducir la dependencia de insumos químicos, promoviendo una citricultura más sostenible y resiliente ante las presiones fitosanitarias actuales.

Literatura citada

Landis, D. A., S. D. Wratten, G. M. Gurr. 2000. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. Annual Review of Entomology. 45: 175-201.

Price, P. W., C. E. Bouton, P. Gross, B. A. McPheron, J. N. Thompson, A. E. Weis. 1980. Interactions among three trophic levels: Influence of plants on interactions between insect herbivores and natural enemies. Annual Review of Ecology and Systematics. 11: 41-65.

Desneux, N., A. Decourtye, J. M. Delpuech. 2007. The sublethal effects of pesticides on beneficial arthropods. Annual Review of Entomology. 52: 81-106.

Cortez-Madrigal, H. 2024. Conservation of natural enemies of *Diaphorina citri* and their impact on Huanglongbing: Analysis and perspectives. Revista Mexicana de Fitopatología. 42: 201-222.

DIVERSIDAD DE TRIPS ASOCIADOS A CÍTRICOS EN EL ESTADO DE YUCATÁN, MÉXICO

Peña-Peña Augusto Javier[1], Vasquez González Carlos Yair [2], López-Lima Daniel [2]
[1] Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agropecuarias y Pecuarias, CIRSE, Campo Experimental Mocochá, Km. 9.5.
[2]Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Agrícolas, 91090 Xalapa, Veracruz, México.

Autor por correspondencia: pena.augusto@inifap.gob.mx

A escala mundial, México se ha consolidado como el segundo mayor exportador de limón, al aportar el 12.29 % del valor global de este fruto; en ese mismo periodo, el naranjo fue el cultivo perenne con la mayor extensión territorial, alcanzando 335 336 hectáreas sembradas (SAGARPA, 2017). En Yucatán, durante 2024, se reportó una producción valorada en más de 1,800 millones de pesos, distribuida en aproximadamente 19,000 hectáreas, de las cuales 14,000 correspondieron a naranja y 5,000 a limón (SIAP, 2026). Pese a su importancia, dicho volumen productivo se encuentra expuesto a la incidencia de diversas plagas. Entre estos, el complejo de trips ha despertado un creciente interés entre los citricultores mexicanos en años recientes. Este grupo está integrado por varias especies, tales como *Frankliniella occidentalis* Pergande, *F. insularis*, *Leptotrips* sp., *Scirtotrips perseae* (Miranda et al., 2019), así como *Scirtothrips dorsalis* (Thysanoptera: Thripidae) (Murillo-Hernandez et al., 2022), por mencionar las más representativas. La afectación directa recae sobre el fruto; los trips se nutren de la epidermis y producen laceraciones cercanas al pedúnculo, las cuales aparecen desde el cuajado y persisten hasta que el fruto mide 3 mm de diámetro (Miranda et al., 2021). En cuanto a las partes vegetativas, el ataque en brotes tiernos se distingue por la presencia de hojas deformadas con ondulaciones semejantes a la silueta de una mano de chango (Miranda et al., 2021). En el caso particular de Yucatán, el conocimiento sobre la diversidad de especies de trips en cultivos de cítricos es sumamente escaso; ante esta carencia, el objetivo de este trabajo fue identificar las especies presentes en plantaciones de limón y naranja en los municipios de Muna y Santa Elena en Yucatán. Se visitaron dos plantaciones de cítricos de una superficie de una 1 ha, de manera mensual, desde mayo 2024 a febrero 2025. La plantación de limón, se encuentra en el municipio de Santa Elena (20.400356, -89.753991), no se realizaron aplicaciónes de insecticidas, tiene sistema de

riego y aplican fertilización foliar de manera mensual. La plantación de naranja dulce, se encuentra en el municipio de Muna (20.478511, -89.691097), no realizaron aplicaciónes de insecticidas ni fertilización foliar, y no tiene sistema de riego. De cada plantación se tomaron muestras de 10 árboles en un patrón de zig-zag dentro del terreno. De cada árbol se seleccionaron dos ramas por cada punto cardinal, teniendo preferencia por aquellas que tenían flores o brotes jóvenes. Se asperjaron las ramas con agua jabonosa al 10% utilizando un atomizador. El agua con los trips se recolectó en un frasco de plástico de capacidad de un litro y se trasladó al laboratorio de Entomología Agrícola del C.E. Mocochá de INIFAP, donde las muestras se pasaron por un tamiz de tela de organza para eliminar el agua jabonosa y retener los trips, los cuales se transfirieron manualmente a un tubo eppendorf con etanol al 70%. Posteriormente cada muestra se colocó en una caja Petri cuadriculada para clasificar los ejemplares por morfotipo bajo el microscopio estereoscópico (80X). Una vez clasificados, se tomaron 10 ejemplares de cada morfotipo para montar en portaobjetos con solución de Hoyer e identificarlos de acuerdo con su morfología. En total se contabilizaron 747 trips y se identificaron nueve especies diferentes, *Frankliniella cephalica* (Fig 1A), *F. kelliae F. insularis*, *Laptothrips macroocellatus*, *Neohydatothrips inversus, N. portoricensis, Pseudodendrothrips* sp*, y Scirtothrips citri* (Fig. 1B). *Frankliniella cephalica* fue la especie más abundante con 629 individuos, seguido de *S. citri* con 75 individuos. Este es el primer estudio donde se identifican las especies de trips asociadas a cítricos en Yucatán, *F. cephalica* había sido reportada anteriormente asociada a cultivos de limón persa, pero en muy bajas poblaciones, lo que contrasta con los resultados de este trabajo donde es la especie dominante (Rodríguez-Málaga et al., 2026). Esta especie se asocia con la transmisión de virus en hortalizas (Munir-Zaki et al., 2026), y no se tienen datos de afectaciones en cítricos. Por otro lado, *S. citri* es común en cultivos de cítricos y normalmente se le atribuyen los daños como el anillado del pedúnculo y las cicatrices en el exocarpio (Arpaia y Morse,1991), sin embargo, en este trabajo no se observaron daños importantes en los frutos. Es necesario realizar mayor investigación para determinar si alguna de las especies encontradas puede llegar a afectar el cultivo.

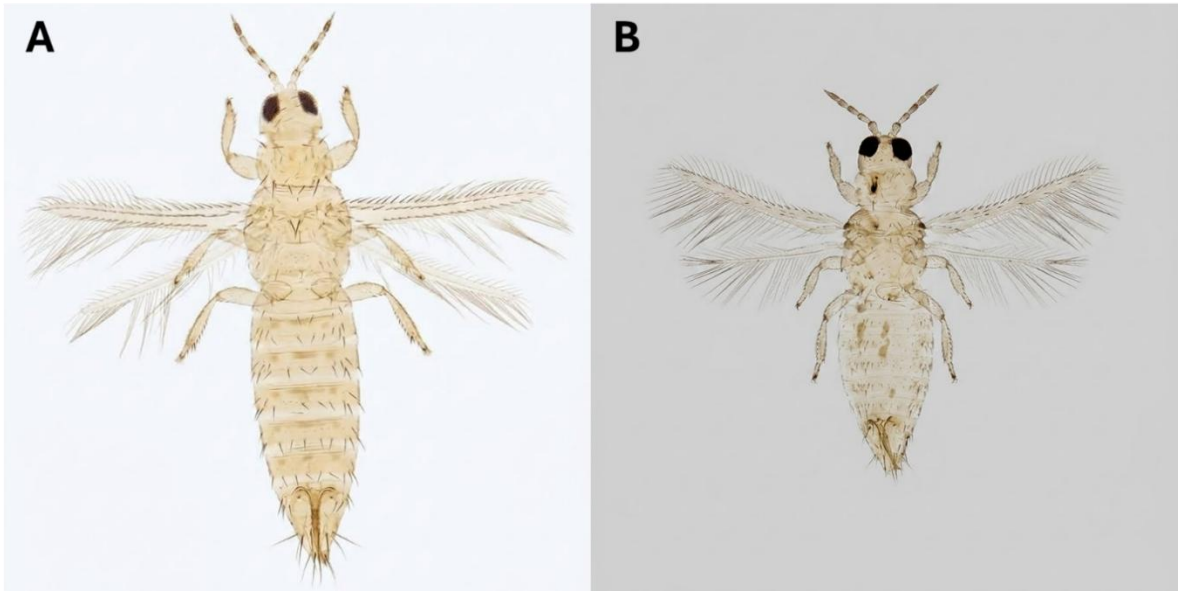


Figura 1. Trips asociados a cultivos de citrícos en Yucatán. A) *Frankliniella cephalica* y B) *Scirtothrips citri.*

Literatura citada

Arpaia, M. L., & Morse, J. G. (1991). Citrus thrips *Scirtothrips citri* (Moulton)(Thys., Thripidae) scarring and navel orange fruit quality in California. *Journal of Applied Entomology*, *111*(1-5), 28-32.

Avendaño-Gutiérrez, F. J., Johansen-Naime, R. M., Equihua-Martínez, A., Carrillo-Sánchez, J. L., Bautista-Martínez, N., González-Hernández, H., & Aguirre-Paleo, S. (2020). Thysanoptera affecting mexican lime (*Citrus* × *aurantifolia* (Christm) Swingle) in Apatzingán, Michoacán, Mexico. *Agroproductividad*, *13*(4), 3-9.

Miranda-Salcedo, M. A., Loera-Alvarado, E., & Cortez-Mondaca, E. (2019). Interacción de trips (Thysanoptera: Thripidae) y sus enemigos naturales en limón mexicano, en Michoacán. En *Memoria del XLII Congreso Nacional de Control Biológico* (pp. 71-75). Sociedad Mexicana de Control Biológico.

Miranda-Salcedo, M. A., Perales-Segovia, C., Miranda-Ramírez, J. M., Castañeda-Cabrera, C., & González-Gaona, E. (2021). Control de trips (Thysanoptera, Thripidae) con productos biorracionales y atrayentes, para lima mexicana en Michoacán. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, *115*, 83-93.

Munir-Zaki, A. M., Low, V. L., & Azidah, A. A. (2026). Genetic insights and inferred ecological drivers underlying the invasion of *Frankliniella cephalica* in Malaysia–a vector of tomato spotted wilt orthotospovirus. *Phytoparasitica*, *54*(4), 82.

Murillo-Hernández, J. E., Illescas-Riquelme, C. P., López-Lima, D., & Manzanilla-Ramírez, M. A. (2022). Incidencia y daños de *Scirtothrips dorsalis* en plantaciones de limón mexicano en Colima, México. *Southwestern Entomologist*, *47*(1), 211-214.

Rodriguez-Malaga, R. D., Illescas-Riquelme, C. P., Lima-Rivera, D., Salinas-Castro, A., Alarcon-Utrera, D., & Lopez-Lima, D. (2026). Diversity and seasonal abundance of thrips (Thysanoptera) species in Persian lemon orchards in Veracruz, Mexico. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, *85*(1), 101-101.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2017). *Planeación Agrícola Nacional 2016-2030: Cítricos (Limón, Naranja y Toronja) Mexicanos*. Gobierno de México.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2026, 23 de junio). *Home SIAP*. Gobierno de México. http://www.siap.gob.mx

DENSIDAD DE POBLACIÓN DE *Frankliniella occidentalis* PERGANDE (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) EN TRES VARIEDADES DE CHILE HABANERO EN VERACRUZ

Dinorah Lissette Lima Rivera[1*], Erika Roberta González Gutiérrez[1], David Alarcón Utrera[1], Carlos Yair Vásquez González[1], Daniel López-Lima[1]
[1]Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Agrícolas. Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, 91090 Xalapa-Enríquez, Veracruz, México.

[*]Autor de correspondencia: dlima@uv.mx

El chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) representa uno de los cultivos hortícolas de mayor relevancia económica en la región centro el estado de Veracruz (Ruíz-Bello *et al*., 2016), en particular el municipio de Comapa destaca por su potencial productivo. No obstante, su viabilidad comercial se encuentra amenazada por factores fitosanitarios. Entre ellos, los trips (Thysanoptera: Thripidae) destacan como una de las plagas más limitantes, debido tanto al daño mecánico directo por su alimentación y a su papel como vectores de tospovirus que causan virosis severas (Ramesh y Ghosh, 2024). Durante una inspección fitosanitaria en la localidad de Boca del Monte, municipio de Comapa, Veracruz, se detectaron altas densidades poblacionales de estos insectos en concomitancia con síntomas visibles de virosis en las plantas, lo que requiere una caracterización taxonómica y poblacional precisa para diseñar estrategias de manejo integrado. La investigación se llevó a cabo en tres predios productores de chile habanero sembrados con tres variedades comerciales: Kisin, Rey Kawiil y Velociraptor. El muestreo consistió en la selección de ocho plantas por variedad distribuidas bajo un patrón en zigzag en parcelas de una ha. De cada planta seleccionada, se colectaron 10 flores, las cuales fueron preservadas de inmediato en tubos de polipropileno con etanol al 70% para su posterior análisis en laboratorio. La cuantificación y clasificación de los especímenes se realizó discriminando por género y madurez fisiológica (adultos machos, hembras y ninfas). Para la identificación taxonómica a nivel de especie, las hembras fueron sometidas a un proceso de aclaramiento, deshidratado y montaje en bálsamo de Canadá, empleando las claves especializadas de Skarlinsky (2024). Finalmente, los datos de densidad (expresados en número de trips por cada 10 flores se sometieron a un análisis de varianza (ANOVA) y a una prueba de comparación de medias de Tukey con un nivel de significancia de 0.01%. Los análisis taxonómicos revelaron que *Frankliniella*

occidentalis (Pergande, 1895) (Thysanoptera: Thripidae) fue la única especie de trips presente en el área de estudio (Figura 1). La variedad Velociraptor exhibió la mayor preferencia por parte de la plaga, registrando la densidad más alta de hembras (61) y un total acumulado de 188 individuos por muestra. En contraste, la variedad Kisin presentó los niveles de infestación más bajos (18 hembras y 83 individuos en total) (Tabla 1). Cabe destacar que la población de ninfas fue superior a la de adultos en todas las variedades, lo que demuestra un establecimiento y reproducción activa de *F. occidentalis* dentro del tejido floral del cultivo. Es necesario estudiar variaciones en la arquitectura floral, compuestos volátiles o susceptibilidad genética entre las variedades para determinar el origen de las diferencias en la preferencia de los trips. La identificación exclusiva de *F. occidentalis* en Boca del Monte confirma la dominancia de esta especie invasiva y vectora en el agroecosistema del chile habanero en Veracruz. La marcada variabilidad en la densidad de trips entre cultivares evidencia que la selección de la variedad (como el uso de Kisin) constituye un factor crítico y preventivo que debe integrarse en los programas de manejo fitosanitario para mitigar los riesgos de virosis y pérdidas económicas en la región.

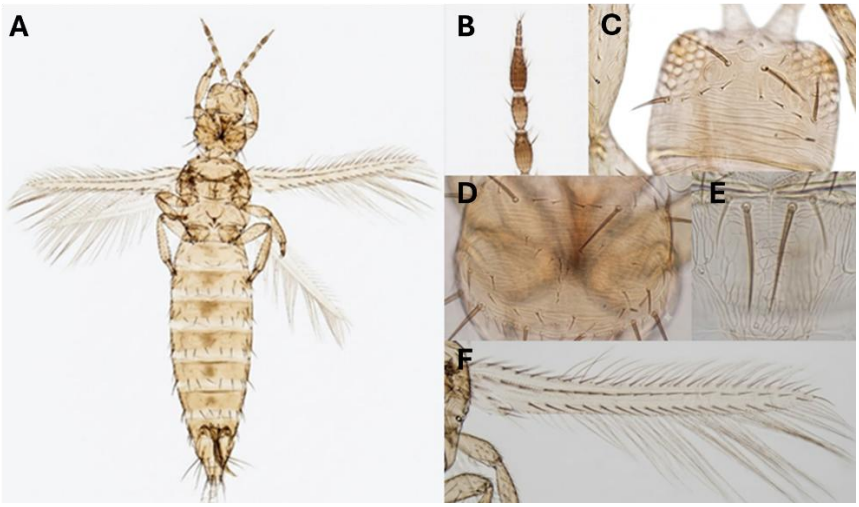


Figura 1. Características morfológicas de *Frankliniella occidentalis* asociado a chile habanero en Veracruz. A) hembra. B) antena, C) cabeza, D) pronoto, E) metanoto y F) ala delantera.

Tabla 1. Densidad de trips promedio por cinco flores en tres variedades de chile habanero

Variedad	Hembras	Machos	Ninfas	Total
Kisin	18a	2	63	83
Rey Kawiil	32ab	5	71	107.3
Velocirraptor	61b	24	103	188
	p= 0.0078	p=0.0190	p=0.1239	p=0.0313

Letras distintas en una misma columna indican diferencias estadísticas significativas según la prueba de Tukey (p≤ 0.01).

Literatura citada

Ruiz-Bello, R., Nava-Tablada, M. E., Landeros-Sánchez, C., & Díaz-Padilla, G. (2016). Potencial productivo y limitantes para el cultivo de chile habanero (Capsicum chínense. Jacq.) en el estado de Veracruz, México. *Revista Internacional de Desarrollo Regional Sustentable*, *1*(1), 01-11.

Ramesh, S., & Ghosh, A. (2024). Relationship of insect vectors with plant viruses infecting Capsicum. In *Pepper Virome* (pp. 253-276). Academic Press.

Skarlinsky, T. L. (2024). The identification of the flower thrips, *Frankliniella* Karny (Thysanoptera: Thripidae) intercepted at U.S. ports of entry. *Insecta Mundi*, *1039*, 1–64.

DIVERSIDAD DE LEPIDÓPTEROS DIURNOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA CERRO DE LA TORTUGA, ZACATEPEC, MORELOS, MÉXICO

Idalia Sinahi- Benitez Eloiza, [1] Armando- Burgos Solorio,[2] Oscar- Burgos Dueñas [3]
[1]Facultad de Ciencias Biológicas.
[2]Centro de Investigaciones Biológicas, Laboratorio de Parasitología Vegetal, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001 Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, México, C.P. 62209.

*Autor de correspondencia: idalia.benitez@fcbiologicas.uaem.edu.mx

El orden lepidóptera es considerado como uno de los órdenes más hiperdiversos del mundo con 157, 424 especies a nivel global (Nieukerken et al., 2011). Su nombre del griego (lepis: escama; y pteron: ala) representa su principal característica de estos organismos, alas membranosas que están cubiertas por escamas. El cerro de la Tortuga es uno de los remanentes de vegetación de selva baja caducifolia del sur del Estado de Morelos, constituye el ultimo ecosistema con flora y fauna silvestre del municipio de Zacatepec.

Antecedentes: De acuerdo a la literatura recopilada existen diversos trabajos realizados en el estado: (Sierra de Huautla, Morelos y Puebla, México (Luna-Reyes et al., 2008); Cañón de Lobos, Yautepec, Morelos, México (Luna-Reyes, 2010); Mariposas del estado de Morelos, México (Luna-Reyes et al., 2012); Amacuzac, Morelos, México (López-Gutiérrez et al., 2017); Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla Estado de Morelos, México (Legal et al., 2017); Cerro Frio, Morelos, México (Delgadillo, 2018); Museo de medicina tradicional y jardín etnobotánico INAH, Cuernavaca, Morelos (Peralta-Cisneros et al., 2018). Sin embargo, el área natural protegida Cerro de la Tortuga carece de estudios dedicados a este orden.

Justificación: Este trabajo busca contribuir al conocimiento de lepidópteros diurnos, generando información científica e inédita en un área poco estudiada siendo uno de los primeros estudios de tipo entomológicos en esta región, sirviendo como línea base para estudios futuros.

Materiales y métodos: El área de estudio Cerro de la Tortuga, cuenta con una superficie de 310 ha, se localiza entre los ejidos de Zacatepec y Xoxocotla, Morelos. Ubicado al suroeste del estado, entre las coordenadas geográficas (18° 39' 55.6" N, 99°

12' 56.5" O), con una altitud que oscila los 915 y 1200 msnm. Según la clasificación climática modificado por García (1987) el tipo de clima es Aw, "(w)(i´)g, cálido subhúmedo con lluvias en verano y la temperatura media anual es mayor a 22˚C.

Trabajo de campo. Se realizaron salidas a campo de manera mensual en el periodo de febrero de 2025 a febrero 2026, haciendo recorridos en horarios de 9:00 am a 2:00 pm, se utilizaron técnicas directas (red de golpeo) e indirectas (4 trampas cilíndricas Van Someren Rydon).

Trabajo de Laboratorio. Para la determinación taxonómica se recurrió al trabajo previo realizado por Legal et al. (2017) y guías de identificación. Los datos fueron incluidos en una base de datos utilizando el software Excel (versión 2010).

Trabajo de gabinete. Las familias y especies identificadas quedaron expresadas a través de un listado lepidóptero faunístico.

Resultados: Se realizaron un total de 18 colectas con un total de 338 individuos identificados en 92 especies de lepidópteros diurnos correspondientes a siete familias. La familia con mayor cantidad de especies identificadas fue Nymphalidae con 31 especies, Hesperiidae con 25, Pieridae 10, Papilionidae 8, Riodinidae 8, Lycaenidae 7 y 2 individuos pertenecientes a la familia Erebidae.

Discusión: La comparación con estudios previos realizados en Morelos demuestra que el área natural protegida Cerro de la Tortuga alberga una comunidad muy diversa documentada para la zona, representando un 27.7 % de los 331 lepidópteros diurnos documentados en el estado (Luna-Reyes, 2012).

Literatura citada

Delgadillo-Romero, S. A., Cruz-Miranda, S. G., Stanford-Camargo, S. G., Medina-Ortiz, G. R., & Ibarra-González, M. P. Ninfálidos (Lepidóptera: Nymphalidae) de Cerro Frío, Morelos, México.

Legal, L., Dorado, O., Albre, J., Bermudez, K., & López, K. (2017). Mariposas diurnas: Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla Estado de Morelos, México. *Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Trópico Seco Ediciones*.

López-Gutiérrez, S., Trejo-Loyo, A. G., Flores-Morales, A., Córdova-Athanasiadis, M., & Sandoval-Manrique, J. C. (2017). Listado de mariposas diurnas (Lepidoptera:

Rhopalocera) del zoológico Zoofari en Amacuzac, Morelos, México. *Entomología Mexicana*, *4*, 473-478.

Luna-Reyes, M., Luis-Martínez, A., Vargas-Fernández, I., & Llorente-Bousquets, J. (2012). Mariposas del estado de Morelos, México (Lepidoptera: Papilionoidea). Revista Mexicana de Biodiversidad, 83(3). https://doi.org/10.7550/rmb.27987

Luna-Reyes, M., Llorente-Bousquets, J., & Luis-Martínez, A. (2008). Papilionoidea de la Sierra de Huautla, Morelos y Puebla, México (Insecta: Lepidoptera). *Revista de Biología Tropical*, *56*(4), 1677-1716.

Luna-Reyes, M. D. L. M., Llorente-Bousquets, J., Luis-Martínez, A., & Vargas-Fernández, I. (2010). Composición faunística y fenología de las mariposas (Rhopalocera: Papilionoidea) de Cañón de Lobos, Yautepec, Morelos, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, *81*(2), 315-342.

Nieukerken, E.J. & Kaila, Lauri & Kitching, Ian & Kristensen, N.P. & Lees, David & Minet, J. & Mitter, Charles & Mutanen, Marko & Regier, J.C. & Simonsen, Thomas & Wahlberg, Niklas & Yen, Shen-Horn & Zahiri, Reza & Adamski, D. & Baixeras, Joaquin & Bartsch, Daniel & Bengtsson, B.Å & Brown, J.W. & Bucheli, Sibyl & Zwick, A. (2011). Order Lepidoptera Linnaeus, 1758. In: Zhang Z-Q, editor. 2011. Animal Biodiversity: An outline of higher classification and survey of taxonomic richness.

RESPUESTA POBLACIONAL DE *Galleria mellonella* (LINNAEUS, 1758) (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) A DIETAS CON POLÍMEROS SINTÉTICOS

Stephany Eileen-Keferstein Borges[1], Jaime Alcalá-Gómez[1]*, Gabriela Alcalá-Gómez[1]
[1]Laboratorio de Zoología, Departamento de Biotecnológicas y Ambientales, Universidad Autónoma de Guadalajara, Av. Patria 1201, 45129, Zapopan, Jalisco, México.

*Autor de correspondencia: jaime.alcala@edu.uag.mx

Los polímeros sintéticos se producen y acumulan a gran escala, lo que ha incrementado el interés por modelos biológicos capaces de aportar información sobre la interacción entre insectos, dietas no convencionales y materiales poliméricos (Geyer et al., 2017). La polilla mayor de la cera, *Galleria mellonella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Pyralidae), es un insecto asociado a colmenas y panales que se ha utilizado como modelo experimental por su facilidad de manejo y capacidad para desarrollarse bajo condiciones controladas (Kwadha et al., 2017). Aunque esta especie ha sido estudiada por su interacción con polímeros sintéticos, particularmente polietileno y otros plásticos (Bombelli et al., 2017; Boschi et al., 2024), la presencia de larvas en dietas con estos materiales no implica necesariamente aprovechamiento nutricional o degradación efectiva del polímero. Por ello, es necesario evaluar variables biológicas del hospedero que permitan interpretar posibles costos sobre el desarrollo y la continuidad poblacional (Arias-González et al., 2024). El objetivo del presente trabajo fue evaluar la producción acumulada de adultos de *G. mellonella* alimentada con dietas suplementadas con polímeros sintéticos.

Se establecieron cuatro tratamientos dietarios: control, alimentado con alimento balanceado comercial, y tres tratamientos suplementados con tereftalato de polietileno (PET), poliestireno (PS) y polietileno (PE), en proporción volumétrica de 80% polímero y 20% alimento balanceado. Cada tratamiento tuvo cinco repeticiones, con 15 larvas por repetición. Las larvas se mantuvieron en sus respectivas unidades experimentales hasta completar el desarrollo, emerger como adultos y reproducirse. Los adultos permanecieron en las unidades experimentales y se retiraron únicamente después de su muerte natural; después, se contabilizaron diariamente por fecha, tratamiento y repetición. La producción acumulada de adultos correspondió al número total de individuos retirados en cada

unidad experimental durante el periodo de seguimiento. El efecto de la dieta se evaluó mediante análisis de varianza de una vía, considerando cada repetición como unidad experimental. La normalidad de los residuos y la homogeneidad de varianzas se verificaron mediante las pruebas de Shapiro-Wilk y Levene, respectivamente. Las medias se compararon mediante la prueba de Tukey considerando diferencias significativas cuando $P < 0.05$. Todo lo anterior en el programa R versión 4.6.1.

La producción acumulada de adultos fue mayor en el control, con 610 individuos acumulados y una media de 122.0 ± 56.3 adultos por repetición. En las dietas suplementadas con polímeros, los valores fueron menores: PS registró 302 adultos acumulados (60.4 ± 26.2), PE 320 (64.0 ± 35.4) y PET 209 (41.8 ± 19.1). El análisis de varianza mostró efecto significativo de la dieta sobre esta variable $P = 0.0194$. La comparación de medias indicó que PET fue significativamente menor que el control ($P = 0.0163$), mientras que PS y PE no difirieron estadísticamente de este grupo ($P = 0.0767$ y $P = 0.1016$, respectivamente). En relación con el control, las reducciones observadas fueron de 50.5% para PS, 47.5% para PE y 65.7% para PET (Figura 1). Estos resultados sugieren que la suplementación de la dieta con polímeros sintéticos puede imponer un costo biológico sobre la producción acumulada de adultos de *G. mellonella*, con el efecto más marcado en PET. Sin embargo, esta respuesta no debe interpretarse como evidencia de degradación o metabolismo de los polímeros por el insecto, sino como un indicador de desempeño poblacional bajo dietas no convencionales. La producción acumulada de adultos representa una variable útil para complementar futuros estudios sobre interacción insecto-polímero, especialmente cuando se busque integrar el desempeño del hospedero con análisis físicos, químicos o microbiológicos de los materiales evaluados.

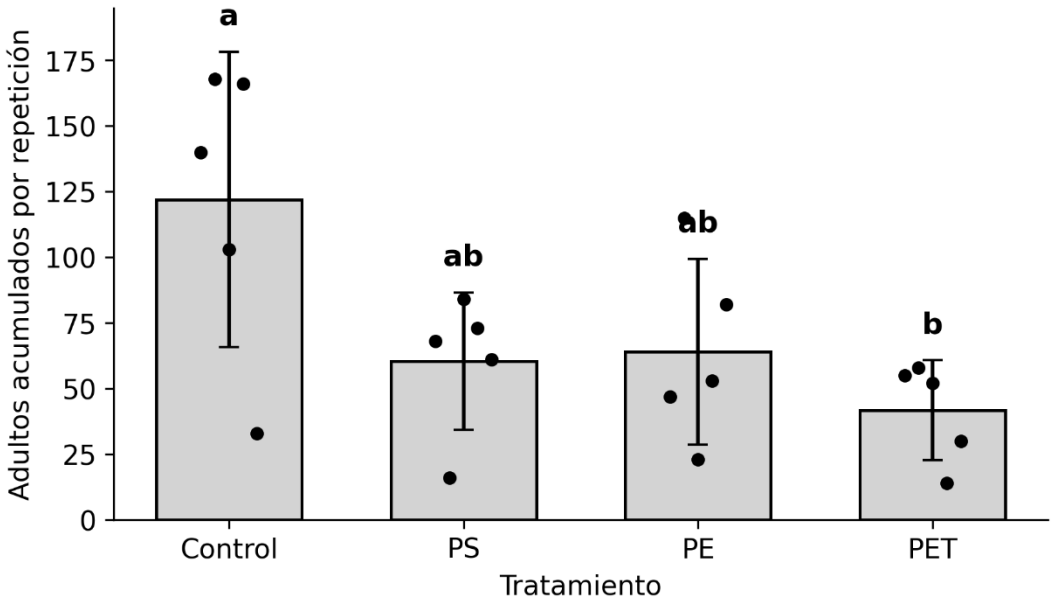


Figura 1. Producción acumulada de adultos de *Galleria mellonella* alimentada con dietas suplementadas con polímeros sintéticos. Las barras representan la media ± desviación estándar; los puntos corresponden a repeticiones individuales. Letras diferentes indican diferencias significativas según la prueba de Tukey ($P < 0.05$). PS: poliestireno; PE: polietileno; PET: tereftalato de polietileno.

Literatura citada

Arias-González, A. F., L. D. Gómez-Méndez, A. Sáenz-Aponte. 2024. Consumption and digestion of plastics by greater hive moth larvae. *Insects*. 15: 645.

Bombelli, P., C. J. Howe, F. Bertocchini. 2017. Polyethylene bio-degradation by caterpillars of the wax moth *Galleria mellonella*. *Current Biology*. 27: R292–R293.

Boschi, A., C. Scieuzo, R. Salvia, C. F. Arias, R. Peces Perez, F. Bertocchini, et al. 2024. Beyond microbial biodegradation: plastic degradation by *Galleria mellonella*. *Journal of Polymers and the Environment*. 32: 2158–2177.

Geyer, R., J. R. Jambeck, K. L. Law. 2017. Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*. 3: e1700782.

Kwadha, C. A., G. O. Ong'amo, P. N. Ndegwa, S. K. Raina, A. T. Fombong. 2017. The biology and control of the greater wax moth, *Galleria mellonella*. *Insects*. 8: 61.

DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE *Dalbulus maidis* (DELONG Y WOLCOTT) (HEMIPTERA: CICADELLIDAE) Y SU APLICACIÓN EN LA VIGILANCIA FITOSANITARIA DEL MAÍZ EN MÉXICO

María Belén Zepeda-Ruiz,[1]* Edith Blanco-Rodríguez[2,3], J. Adilson Pinedo- Escatel[3]
[1,3]Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, Departamento de Zoología, Colección Nacional de Insectos, Cto. Zona. Deportiva S/N, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, CDMX, México.
[2]Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, Calz. Del Hueso 1100, Coapa, Villa Quietud, Coyoacán, 04960, CDMX, México.

*Autor de correspondencia: arbutusxalapensis@gmail.com

El maíz constituye uno de los cultivos de mayor importancia económica y alimentaria en México, su domesticación se remonta a los pueblos precolombinos. En la actualidad, continúa siendo un cultivo relevante por su elevada productividad, amplia adaptabilidad a distintos ambientes y diversidad de usos (Sánchez *et al*., 2000; Paliwal, 2001; de Oliveira *et al*., 2026).

Entre los principales factores que limitan su producción se encuentra *Dalbulus maidis*, el cual es vector del fitoplasma del enanismo arbustivo del maíz (MBSP), *Spiroplasma kunkelii*, enanismo del maíz (CSS), y del virus de la raya fina del maíz (MFSV). La transmisión persistente y propagativa de estos patógenos favorece su dispersión e incrementa las pérdidas en el cultivo (Santana *et al*., 2019; Rodríguez-Roa *et al*., 2024). La especie se distribuye principalmente en regiones tropicales y subtropicales del continente americano, aunque también se ha registrado en zonas templadas, desde Estados Unidos hasta Sudamérica (Carloni *et al*., 2013).

Diversos estudios han encontrado influencia de las condiciones ambientales en la distribución de especies del género *Dalbulus*. Moya (2002) registró la presencia de cuatro especies asociadas al cultivo de maíz en México por debajo de los 2,050 msnm. Foresti *et al*. (2022) demostraron que la temperatura del aire favorece la abundancia de *D. maidis*, mientras que la lluvia ejerce un efecto negativo sobre sus poblaciones.

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la distribución potencial de “*D. maidis”* en México mediante el algoritmo de máxima entropía (MaxEnt) y analizar su coincidencia con las unidades climáticas, con el propósito de aportar información que fortalezca las estrategias de monitoreo y la formulación de políticas para su manejo.

Para ello, se utilizaron diez variables bioclimáticas correspondientes al periodo 1970-2000 con resolución espacial de cinco minutos. Se evaluaron 52 modelos mediante el software MaxEnt, empleando el análisis Jackknife para determinar la contribución de las variables ambientales y el área bajo la curva ROC (AUC) como criterio de desempeño. El modelo seleccionado presentó un alto poder predictivo (AUC = 0.979) (Figura 1).

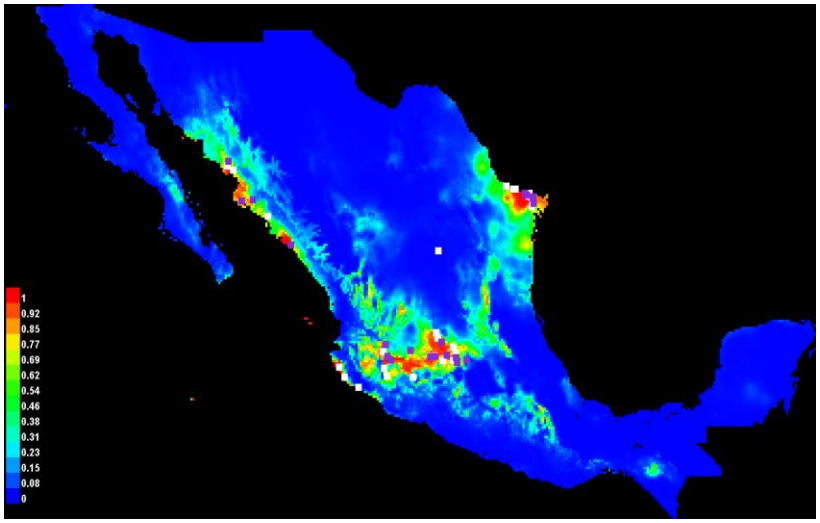


Figura 1. Mapa de idoneidad del hábitat para *D. maidis* en México.

Las variables de mayor contribución fueron: la temperatura media del trimestre más frío, la isotermalidad, la precipitación anual, la estacionalidad de la precipitación, la precipitación del mes más lluvioso y la temperatura mínima del mes más frío. Asimismo, los registros de presencia se concentraron principalmente en climas templado subhúmedo y semicálido subhúmedo, seguidos por climas semiseco cálido y seco cálido.

Los resultados permitieron identificar áreas con condiciones ambientales favorables para la presencia de *D. maidis*, incluso en entidades donde aún no existen registros de ocurrencia, proporcionando información útil para fortalecer los programas de vigilancia fitosanitaria y la toma de decisiones orientadas a la protección de la producción de maíz en México.

Literatura citada

Carloni, E., P. Carpane, S. Paradell, I. Laguna, M. P. Giménez-Pecci. 2013. Presencia de *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) y de Spiroplasma kunkelii en la región templada de Argentina. *Journal of Economic Entomology.* 106: 1574–1581.

Foresti, J., R. R. Pereira, P. A. Santana Jr., T. N. C. das Neves, P. R. da Silva, J. Rosseto, A. N. Istchuk, T. K. Ishizuka. 2022. Spatiotemporal distribution of *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) and factors affecting its abundance in Brazilian corn. Pest Management Science. 78: 2196–2203.

Moya-Raygoza, G. 2002. Distribución y hábitats de *Dalbulus* spp. (Homoptera: Cicadellidae) durante la estación seca en México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.). 85: 119–128.

Oliveira, C. M., T. S. Pereira, L. P. Mouro, M. C. Canale. 2026. A disease complex: crop losses and economic impact of corn stunt diseases on Brazilian corn production. *Crop Protection*. 202: 107549.

Paliwal, R. L. 2001. Introducción al maíz y su importancia. pp. 1–10. In: R. L. Paliwal, G. Granados, H. R. Lafitte, A. D. Violic. *El maíz en los trópicos: Mejoramiento y producción*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Roma. 376 p.

Rodríguez-Roa, A. O., J. M. Estupiñán-Casallas, C. I. Jaramillo-Barrios, B. Monje-Andrade, C. A. Abaunza-González. 2024. Environmental and geophysical variables as indicators of the potential distribution of *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) in Huila, Colombia. *Boletín Científico*. Centro de Museos. Museo de Historia Natural. 28: 13–31.

Sánchez, J. J., M. M. Goodman, C. W. Stuber. 2000. Isozymatic and morphological diversity in the races of maize of Mexico. *Economic Botany*. 54: 43–59.

Santana, P. A., L. Kumar, R. S. da Silva, J. L. Pereira, M. C. Picanço. 2019. Assessing the impact of climate change on the worldwide distribution of *Dalbulus maidis* (DeLong) using MaxEnt. *Pest Management Science*. 75: 2706–2715.

CERAMBÍCIDOS (COLEOPTERA: CERAMBYCIDAE) PRESENTES EN EL SUR DE TAMAULIPAS

Kaleb Jezrael Guillen-Ramos[1], Hermilo Lucio-Castillo[1], Rodolfo Torres De Los-Santos[1], Cesar Alejandro Espinoza-Ahumada[1], Santiago Palomo Salinas[1] y Hermelindo Hernández Torres[1*]
[1]Unidad Académica Multidisciplinaria Mante, Universidad Autónoma de Tamaulipas. Blvd. Enrique Cárdenas González No. 1201 Pte. Cd. Mante, Tamaulipas, México, C.P. 89840.

[*]Autor de correspondencia: yemir12torres@gmail.com

La familia Cerambycidae conocidos comúnmente como escarabajos longicornios, representan uno de los grupos más numerosos del Orden Coleoptera, a nivel mundial comprenden más de 37,000 especies, descritas en 5, 300 géneros representadas en ocho subfamilias (Tavakilian y Chevillotte 2020). Se distribuyen mundialmente en sitios montañosos de hasta 4,200 m de elevación (Bezark et al. 2013). Son fitófagos en estado larvario, xilófagos alimentándose de raíces, ramas, troncos, semillas, tallos de arbustos y arboles recién muertos, madera seca o en pudrición. La diversidad de Cerambycidae en México fue resumida por Noguera (2014). Sin embargo, en el estado de Tamaulipas el conocimiento de la diversidad y distribución de la familia Cerambycidae es escaso, con solo algunos registros aislados. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue determinar la diversidad de especies de Cerambycidae presentes en el sur de Tamaulipas. El trabajo se llevó a cabo de agosto a diciembre de 2025, en distintos lugares del sur de Tamaulipas: González (22°49′41″N, 98°25′50″O), El Mante (22º 44′ N, 98º 58′ O), Xicoténcatl (22°59′45″N, 98°56′41″O) y Gómez Farias (22°59′00″N, 99°11′00″O). Los especímenes se recolectaron esporádicamente revisando manualmente troncos descompuestos de árboles, sin tener un periodo u horario determinado. Una vez recolectado los insectos se colocaban en frascos con alcohol diluidos con agua destilada al 70% para su conservación, etiquetados con fecha y lugar, posteriormente se trasladaban al laboratorio de Botanica de la Unidad Académica Multidisciplinaria Mante de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Para la observación de estructuras internas y externas de los ejemplares se usó un estereoscopio marca UNICO y para la identificación se utilizaron claves dicotómicas de Lingafelter y Wappes, 2012; Santos-Silva, 2007; Turnbow y Thomas, 2002; Chemsak y Hovore, 2002; Giesberty Chemsak, 1993; Linsley, 1962,1964. La

identificación de las especies se llevó a cabo en el laboratorio de Botánica ubicado en la Unidad Académica Multidisciplinaria Mante de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, (22° 44´ 46.09´´ N, 98° 59´00.03´´O). Se recolectaron un total 60 especimenes de Cerambicidae, 12 ejemplares identificados como *Neoma corrosa* Bates, 1879 perteneciente a la Subfamilia Prioninae; 18 ejemplares de *Acanthoderes jaspidea* Germar, 1823, 2 *Oncideres pustulata* Le Conte, 1854, 1 *Oncideres guttulata* Thomson, 1864, 2 *Moneilema mundelli* Fisher, 1931, todos de la subfamilia Lamiinae*;* 15 ejemplares *Tylosis oculatus* LeConte, 1850, 2 *Placosternus crinicornis* Chevrolat, 1860*,* 1 *Callichroma gounellei* Achard, 1910, 1 *Ischionodonta serripes* Bates, 1885, 1 *Stenobatyle eburata* Chevrolat, 1862, 3 *Lissonotus flavocinctus* Bates, 1885 y 1 *Parevander hovorei* Giesbert, 1984, pertenecientes a la subfamilia Cerambicinae. La identificación de los ejemplares contribuirá al conocimiento sobre la riqueza de las especies de cerambicidos presentes en el sur de Tamaulipas.

Literatura citada

Bezark, L. G., Monné, M. A., & Tavakilian, G. L. (2013). Checklist of the Oxypeltidae, Vesperidae, Disteniidae and Cerambycidae (Coleoptera) of the Western Hemisphere. California: California Department of Food and Agriculture.

Chemsak, J. A., & Hovore, F. T. (2002). Checklist of the Cerambycidae and Disteniidae (Coleoptera) of the Western Hemisphere. Rancho Dominguez, California: Wolfsgarden Books.

Giesberty, E. F., & Chemsak, J. A. (1993). A catalog of the Cerambycidae (Coleoptera) of America north of Mexico. Part VIII. Bibliography, index, and host plant index. Burbank, California: Wolfsgarden Books.

Lingafelter, S. W., & Wappes, J. E. (2012). A catalog of the Cerambycidae (Coleoptera) of Belize with keys to the species. ZooKeys, 236, 1–197.

Linsley, E. G. (1962). The Cerambycidae of North America. Part III. Taxonomy and Classification of the Subfamily Cerambycinae, Tribes Opsimini through Megaderini. University of California Publications in Entomology, 20, 1–188.

Linsley, E. G. (1964). The Cerambycidae of North America. Part V. Taxonomy and Classification of the Subfamily Cerambycinae, Tribes Callichromatini through Ancylocerini. University of California Publications in Entomology, 22, 1–197.

Noguera, F. A. (2014). Cerambycidae. En J. Llorente-Bousquets, I. Vargas-Fernández & colaboradores (Eds.), Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México (Vol. IV). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias.

Santos-Silva, A. (2007). *Revisão taxonômica de Cerambycidae (Coleoptera).* Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.

Tavakilian y Chevillotte (2020). Tavakilian, G. L., & Chevillotte, H. (2020). *Titan: Base de données internationales sur les Cerambycidae ou Longicornes*. Disponible en: http://titan.gbif.fr

Turnbow y Thomas (2002). Turnbow, R. H., Jr., & Thomas, M. C. (2002). *Cerambycidae Latreille 1802*. En R. H. Arnett Jr., M. C. Thomas, P. E. Skelley & J. H. Frank (Eds.), *American Beetles* (Vol. 2, pp. 568–601). CRC Press.

ZONAS DE IDONEIDAD CLIMÁTICA PARA HORMIGAS REPORTADAS COMO EXÓTICAS EN MÉXICO

Carlos Zahir Santillan-García,[1] Madai Rosas-Mejia,[2] Leticia Ríos-Casanova,[3] Hibraim Adán Pérez-Mendoza,[4*] Marco Eduardo Solis-Sotelo,[5] David A. Prieto-Torres,[6] Cristian Iván Hernandez-Herrera[7]

[1 4 5 7] Laboratorio de Ecología Evolutiva de Anfibios y Reptiles, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. de los Barrios 1, Hab Los Reyes Ixtacala, 54090 Tlalnepantla, Méx.

[2] Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas, División del Golfo Num. 356, 87019 Ciudad Victoria, Tamaulipas, Mexico.

[3] Unidad de Biotecnología y Prototipos, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. de los Barrios 1, Hab Los Reyes Ixtacala, 54090 Tlalnepantla, Méx

[6] Laboratorio de Biodiversidad y Cambio Global, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. de los Barrios 1, Hab Los Reyes Ixtacala, 54090 Tlalnepantla, Méx

[*]Autor de correspondencia: hibraimperez@unam.com.mx

El estudio de la distribución de las especies y las variables que las limitan es fundamental para hacer frente a problemáticas actuales como las invasiones bióticas (Fadda et al., 2026), consideradas como una de las principales causas de pérdida de biodiversidad en todo el mundo (Roy et al., 2024). De entre las especies invasoras destacan las hormigas, cuyo éxito se debe en gran medida a su naturaleza eusocial y aspectos derivados de esto como el ser ingenieros ambientales, lo que les permite invadir casi cualquier ecosistema a una gran velocidad (Bertelsmeier, 2021). En México, un país beta diverso (Rodríguez et al., 2003), se tiene registro de 42 especies de hormigas exóticas que podrían comprometer la biodiversidad local además de impactar en actividades económicas (Rosas-Mejía et al., 2021).

En este trabajo, como objetivo principal tuvimos el evaluar el riesgo potencial de establecimiento de las hormigas reportadas como exóticas en México a través de modelos de distribución potencial (SDM). Para ello, se integró el uso de variables climáticas tradicionales (CHELSA) junto con variables microclimáticas de temperatura de suelo. Además. Se utilizo una aproximación diferencial, generando modelos independientes para las áreas de distribución nativa y exótica de cada especie. Se utilizaron registros de presencia de GBIF a los que se les realizo una limpieza estandarizada, los modelos se construyeron utilizando el algoritmo MaxEnt mediante el

paquete KUENM en R, seleccionando los mejores modelos candidatos con base en su significancia estadística, tasa de omisión y complejidad.

Se generaron 13,500 modelos de los que se seleccionaron 60 modelos finales esto para 39 de las especies. Los resultados mostraron que la variable más seleccionada fue la isotermalidad del suelo (SBIO3), destacando que el set de datos que mejor explica las distribuciones fue la mezcla de variables ambientales y temperaturas del suelo. Al proyectar y sumar los modelos a la República Mexicana, se hizo evidente un patrón claro: las zonas de mayor riesgo se concentran en las tierras bajas y tropicales, principalmente en zonas costeras. Los sitios de mayor consenso e idoneidad se ubicaron en el Golfo de México (Veracruz, Tabasco, Tamaulipas) y la Península de Yucatán (Quintana Roo), así como en la costa del pacifico (Figura 1). Adicionalmente se observó que los modelos basados en la distribución nativa estiman áreas de idoneidad más amplias en comparación con los modelos invasores.

En conclusión, la integración de variables de temperatura de suelo mejora la predicción en los modelos de distribución para hormigas, los mapas de riesgo generados evidencian la alta vulnerabilidad de las zonas tropicales y costeras de México frente a estas invasiones, información de vital importancia para la toma de decisiones en conservación, especialmente frente a políticas de desarrollo e infraestructura que promueven la conectividad y con ello la potencial homogenización biótica del país.

Literatura citada

Bertelsmeier, C. (2021). Globalization and the anthropogenic spread of invasive social insects. In *Current Opinion in Insect Science* (Vol. 46, pp. 16–23). Elsevier Inc. https://doi.org/10.1016/j.cois.2021.01.006

Fadda, L. A., Lasa-Covarrubias, R., Osorio-Olvera, L., Murúa, M. G., & Lira-Noriega, A. (2026). Applications of ecological niche and species distribution models in agricultural, livestock, and forestry systems: A comprehensive review. In *Agricultural Systems* (Vol. 231). Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2025.104542

Rodríguez, P., Soberón, J., & Arita, H. T. (2003). EL COMPONENTE BETA DE LA DIVERSIDAD DE MAMÍFEROS DE MÉXICO. In *Acta Zoologica Mexicana (n.s.)* (Vol. 89).

Rosas-Mejía, M., Guénard, B., Aguilar-Méndez, M. J., Ghilardi, A., Vásquez-Bolaños, M., Economo, E. P., & Janda, M. (2021). Alien ants (Hymenoptera: Formicidae) in Mexico: the first database of records. *Biological Invasions*, *23*(6), 1669–1680. https://doi.org/10.1007/s10530-020-02423-1

Roy, H. E., Pauchard, A., Stoett, P., & Renard Truong, T. (2024). *IPBES Invasive Alien Species Assessment*.

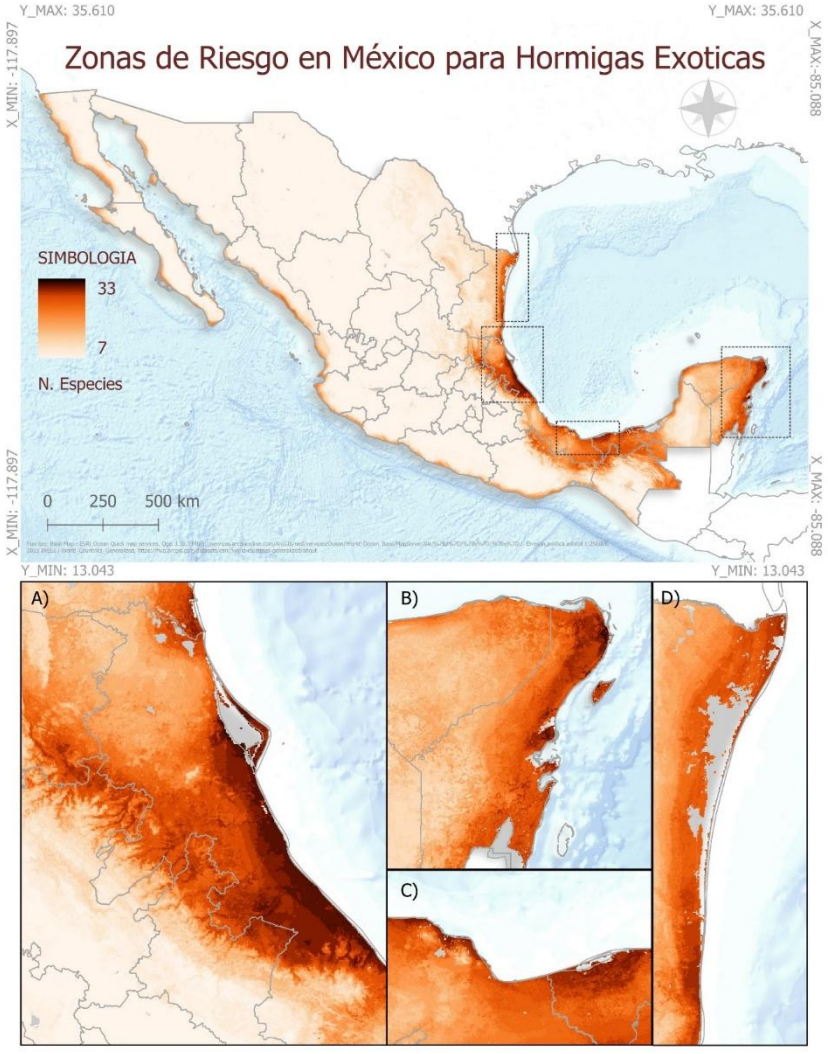


Figura 1: El mapa de zonas de riesgo en México para hormigas invasoras, fue construido con los mapas de distribución potencial binarizados para 39 de las 41 especies reportadas como exóticas en México, el número máximo fue de 33 y el mínimo de siete, los acercamientos corresponden a los sitios en donde hay entre 33 y 30 especies, perteneciendo a los siguientes sitios: A) corresponde al norte del estado costero de Veracruz, además de sitios en sobre la sierra madre oriental en puebla, hidalgo y al sureste de San Luis potosí. B) Corresponde al estado de Quintana Roo y el noreste de Yucatán. C) corresponde al estado costero de Tabasco. D) corresponde al estado fronterizo de Tamaulipas.

ENTOMOLOGÍA AGRÍCOLA

RELACIÓN ENTRE EL TAMAÑO DEL FRUTO DE AGUACATE Y EL NÚMERO DE LARVAS DE LA MOSCA LANZA, *Neosilba batesi* (CURRAN) (DIPTERA: LONCHAEIDAE)

Sergio Hipólito-López[1], Ana Mabel Martínez-Castillo[1], Alfonso Isaías Martínez-Ramírez[1], Juan Manuel Chavarrieta-Yánez[1], Carlos Patricio Illescas-Riquelme[2], Samuel Pineda-Guillermo[1*]

[1]Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Km. 9.5 Carretera Morelia-Zinapécuaro, Tarímbaro 58880, Michoacán, México.

[2]Centro de Investigación en Química Aplicada, Privada Enrique Martínez, 25294 Saltillo, Coahuila de Zaragoza.

*Autor de correspondencia: samuel.pineda@umich.mx

El aguacate (*Persea americana* Mill.) constituye uno de los cultivos de mayor relevancia económica en México. A nivel nacional, este frutal se cultiva en una superficie de 264,589.06 ha distribuidas en 29 estados, con una producción que genera un valor superior a los 60,097 millones de pesos (SIAP, 2023). Dentro de este contexto, Michoacán se posiciona como la principal entidad productora del país, concentrando 184,224.14 ha cultivadas con una producción anual de 2,252,783.06 toneladas, cuyo valor comercial supera los 43,681 millones de pesos (SIAP, 2023).

La mosca lanza, *Neosilba batesi* (Curran) (Diptera: Lonchaeidae), ha cobrado especial interés por su posible impacto en la producción de aguacate en México. Investigaciones recientes han documentado su ocurrencia tanto en frutos de este frutal recolectados del árbol, así como en aquellos caídos al suelo (Lasa et al., 2025; Lemus-Soriano et al., 2025). La infestación se asocia a daños como decoloración, aceleración de la maduración y caída anticipada del fruto, lo que puede traducirse en pérdidas económicas significativas (Gómez, 2024). A pesar del creciente interés en *N. batesi*, aún existe información limitada sobre la utilización de los frutos de aguacate como su hospedero. Aunque se ha documentado que los frutos de mayor tamaño pueden albergar más larvas en insectos frugívoros, esta relación no ha sido evaluada para este insecto en aguacate. Asimismo, se desconoce si existen diferencias en la abundancia de larvas entre frutos infestados en el árbol y en el suelo. Por ello, en este estudio se evaluó la relación entre el tamaño del fruto y la abundancia de larvas presentes en frutos infestados en el árbol. Además, se comparó la emergencia de larvas provenientes de frutos

recolectados tanto de los árboles como del suelo. Lo anterior con el fin de generar información sobre la biología de la especie y contribuir al desarrollo de estrategias de manejo.

En un huerto de cultivo de aguacate en San Francisco Peribán (19° 33'06.8" N, 102° 26'25.1" O y 1446 m de altitud) Michoacán, México, se recolectaron frutos del suelo y del árbol (estos últimos fueron medidos). Después de la colecta, los frutos se colocaron sobre vermiculita como substrato para la pupación de las larvas, una vez que abandonaran el fruto. Se determinó el número de larvas por fruto del suelo y el árbol (n = 40 fruto en cada caso)-

En total se obtuvieron 71 y 1,028 larvas de *N. batesi* emergidas de frutos recolectados de los árboles y del suelo, respectivamente. En los frutos del suelo, el número de larvas emergidas por fruto varió entre 2 y 23 individuos, mientras que en los colectados del árbol fue entre 7 y 56. El número promedio de larvas emergidas por fruto (n = 29) fue mayor en los frutos del suelo que en los colectados de los árboles (n = 6). Las dimensiones de los frutos del árbol infestados variaron de 3.0 a 6.4 cm de largo y 2.5 a 5.2 cm de ancho. El mayor número de larvas emergidas (n = 23) fue en un fruto de aguacate con dimensiones de 5.6 cm de largo y 3.5cm de ancho y el menor (n = 2) en un fruto de 5.3 cm de largo y 3.5 de ancho. Este mayor número de larvas emergidas de frutos del suelo en comparación a árbol podría explicarse por las diferencias en los sitios de oviposición disponibles para las hembras. En los frutos que permanecen en el árbol, los huevos son depositados únicamente en la zona de unión entre el fruto y el pedúnculo. En contraste, los frutos caídos al suelo ofrecen sitios adicionales de oviposición ya que las hembras pueden depositar sus huevos tanto en la base del fruto como en heridas presentes en el exocarpo del fruto (Lemus-Soriano et al. 2025).

Literatura citada

SIAP. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. 2023. Consultado el 18 de junio del 2026 https://nube.agricultura.gob.mx/cierre_agricola/.

Gómez, E. 2024. Alertan sobre plaga de mosca de la fruta que daña cultivos de aguacate en Michoacán. La Jornada. 20 de septiembre 2024. Disponible en:

https://www.jornada.com.mx/2024/09/20/ciencias/a06n1cie (Consultado el 18 de junio del 2026).

Lasa, R., L. Navarro-de-la-Fuente, I. MacGowan, T. Williams. 2025. A complex of lance flies (Diptera: Lonchaeidae) infesting figs in Veracruz, Mexico, with the description of a new species. Zootaxa. 5307(1): 1–96.

Lemus-Soriano, B.A., O. Morales-Galván, D. García-Gallegos, D.V. García-Banderas, M. Kassem, C.P. Illescas-Riquelme. 2025. *Neosilba batesi* Curran (Diptera: Lonchaeidae): Identification, distribution, and its relationship with avocado fruits. Diversity. (17): 1-13.

RELACIÓN ENTRE LA ABUNDANCIA DE TRIPS (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) Y EL DAÑO EN FRUTOS DE *Persea americana* MILL. CV. HASS EN VERACRUZ, MÉXICO

David Alarcon-Utrera[1*], Carlos Yair Vásquez-González[1], Daniel López-Lima[1]
[1]Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Agrícolas. Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, 91090 Xalapa-Enríquez, Veracruz, México.

*Autor de correspondencia: davalarcon@uv.mx

Los trips (Thysanoptera: Thripidae) constituyen uno de los principales complejos de plagas del cultivo de *Persea americana* Mill. cv. Hass debido a que por su alimentación y oviposición ocasionan daños en brotes, inflorescencias y frutos en desarrollo, disminuyendo la calidad comercial del fruto (Hoddle *et al*., 2003). En Veracruz se ha documentado una elevada diversidad de trips asociados al aguacate, con predominio del género *Frankliniella* (López-Lima *et al*., 2020); sin embargo, existe poca información sobre la relación entre la abundancia de estos insectos y el daño ocasionado en los frutos bajo diferentes estrategias de manejo. El objetivo de este estudio fue evaluar la abundancia de trips y su relación con la calidad del fruto de aguacate Hass sometido a dos programas de manejo con insecticidas sintéticos. El estudio se realizó en 2021 en una huerta comercial de Xico, Veracruz, México. Se evaluaron tres tratamientos: manejo reducido (R), manejo intensivo (I) y un testigo sin aplicaciones (NT). Los muestreos quincenales, realizados desde la floración hasta el desarrollo inicial del fruto, se efectuaron mediante arrastre con solución jabonosa (Alarcón-Utrera *et al*., 2020). Los trips se identificaron a nivel de género y se determinó su abundancia. En la cosecha se evaluó el rendimiento por árbol y la calidad de 30 frutos por tratamiento mediante el porcentaje de roña, la severidad de las lesiones y el número de crestas (Ascención-Betanzos *et al*., 1999). Los datos se analizaron mediante análisis de varianza y comparación de medias ($P \leq 0.05$). Se registraron cuatro géneros de trips asociados al cultivo (*Frankliniella*, *Scirtothrips*, *Neohydatothrips* y *Leptothrips*), siendo *Frankliniella* el género predominante (>97 % de los ejemplares recolectados) (Cuadro 1), lo que coincide con lo reportado para huertas de aguacate del centro de Veracruz (López-Lima *et al*., 2020). La abundancia de trips mostró un patrón estacional bien definido. Durante marzo las poblaciones permanecieron bajas en todos los tratamientos; en abril se registró el

mayor incremento poblacional, coincidiendo con la floración y el amarre del fruto, etapa de mayor susceptibilidad al daño (Ascención-Betanzos *et al*., 1999; Hoddle *et al.*, 2003). En este periodo, el tratamiento sin aplicaciones presentó las mayores densidades de trips, mientras que los tratamientos con insecticidas mantuvieron poblaciones inferiores (Figura 1). A partir de mayo las poblaciones disminuyeron rápidamente hasta alcanzar niveles prácticamente nulos durante el resto del periodo de evaluación. El tratamiento intensivo redujo las poblaciones de trips en cuatro de los doce muestreos y el tratamiento reducido en tres, lo que indica que la eficacia del manejo depende principalmente del momento de aplicación. El rendimiento promedio fue de 51.18, 54.46 y 50.09 kg de fruto por árbol para los tratamientos R, I y NT, respectivamente, sin diferencias significativas ($P = 0.9632$). Sin embargo, el tratamiento Reducido disminuyó el porcentaje de roña ($P = 0.007$) y la severidad de las lesiones ($P = 0.00006$), mientras que el Intensivo presentó el menor número de crestas por fruto ($P < 0.001$). Aunque los tratamientos no aumentaron el rendimiento, sí mejoraron la calidad comercial del fruto al reducir los daños superficiales. La mayor abundancia de *Frankliniella* spp. ocurrió durante la floración y el amarre del fruto, por lo que el monitoreo y las aplicaciones deben concentrarse en este periodo para reducir el daño, optimizar el uso de insecticidas y fortalecer el manejo integrado de plagas.

Cuadro 1. Abundancia relativa de géneros de trips asociadas con árboles de aguacate cv. Hass en Xico, Veracruz, México.

Géneros de trips	R		I		NT	
	EE	AR (%)	EE	AR (%)	EE	AR (%)
Frankliniella	99	97.05	107	99.07	108	98.18
Scirtothrips	2	1.96	0	0	1	0.9
Neohydatothrips	1	0.98	1	0.92	0	0
Leptothrips	0	0	0	0	1	0.9
Total:	102		108		110	

R = Tratamiento Reducido. I = Tratamiento Intensivo. NT = No tratado.

EE = Ejemplares Encontrados. AR = Abundancia Relativa. NE = Especie no encontrada.

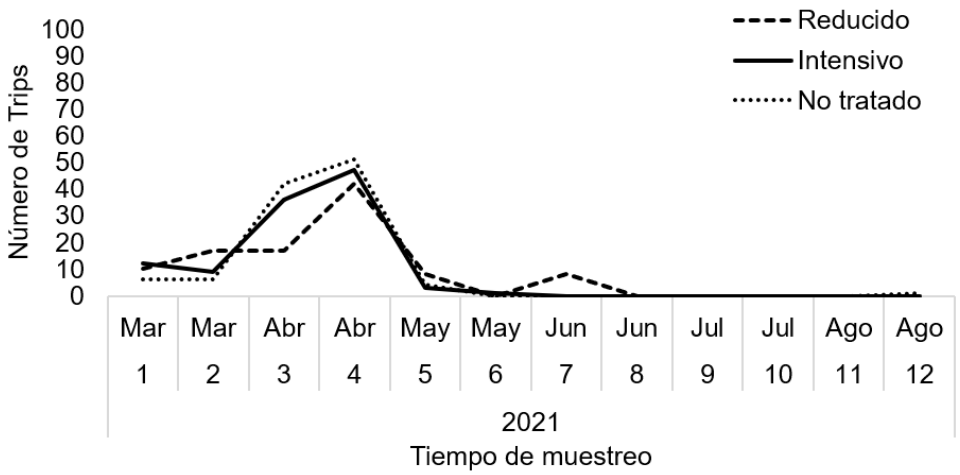


Figura 1. Fluctuación poblacional de trips asociados con aguacate cv. Hass en tres tratamientos (Reducido, Intensivo y No Tratado) en Xico, Veracruz, México.

Literatura citada

Alarcón-Utrera, D., López-Lima, D., Desgarennes, D., Cerdán-Cabrera, C. R., Alvarado-Castillo, G., & Carrión, G. (2020). A device for collecting thrips from medium- and tall-sized trees. *Southwestern Entomologist, 45*(1), 129-136. https://doi.org/10.3958/059.045.0114

Ascención-Betanzos, G., Bravo-Mojica, H., González-Hernández, H., Johansen-Naime, R. M., & Becerril-Román, A. E. (1999). Fluctuación poblacional y daño de trips en aguacate cv. Hass. *Revista Chapingo Serie Horticultura, 5*, 291-296.

Hoddle, M. S., Jetter, K. M., & Morse, J. G. (2003). The economic impact of *Scirtothrips perseae* Nakahara (Thysanoptera: Thripidae) on California avocado production. *Crop Protection, 22*(3), 485-493. https://doi.org/10.1016/S0261-2194(02)00199-0

López-Lima, D., Desgarennes, D., Herrera, M., Alarcón, D., & Carrión, G. (2020). Diversity of thrips (Thysanoptera) associated with avocado orchards in central Veracruz, Mexico. *Journal of Entomological Science, 55*(1), 141-145. https://doi.org/10.18474/0749-8004-55.1.141

PRIMER REGISTRO DE *Megalostomis dimidiata* (LACORDAIRE) (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) EN LIMÓN PERSA (*Citrus latifolia* TAN.) EN EL SUR DE MORELOS

Ricardo Arturo Trejo Toledo, [1] Liliana Arios Caro[1*], María Claudia Rueda Barrientos[2]
[1]Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida, Universidad Tecnológica del Sur del Estado de Morelos, Carretera Puente de Ixtla- Mazatepec km 2.35, Col. 24 de febrero, 62665, Puente de Ixtla, Morelos, México.
[2]Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, 62209, Cuernavaca, Morelos, México.

[*]Autor de correspondencia: lilianaarios@utsem-morelos.edu.mx

El cultivo de cítricos constituye una actividad socioeconómica de gran importancia para México, cuenta con 549 mil hectáreas sembradas, de las cuales se obtienen anualmente alrededor de tres millones 240 mil toneladas, posicionando a este país en el segundo lugar en producción mundial (SIAP, 2025).

El limón persa (*Citrus latifolia* Tanaka), es el cultivar de limón de mayor demanda por Estados Unidos; México es el principal exportador, con una participación del 98% de las importaciones de ese país (Arias y Suárez, 2016).

La presencia de plagas en los frutales de cítricos representa una gran amenaza para la producción y calidad de los frutos, cuando la incidencia de plagas es muy alta llegan a reducir hasta la pérdida total del árbol, por lo que, es importante diseñar medidas de control adecuadas (Sonorza *et al*. 2020).

Los crisómelidos, comúnmente llamados escarabajos de las hojas, son uno de los grupos de insectos más diversos de la Tierra cuentan con aproximadamente 40 000 especies documentadas. *Megalostomis dimidiata* (Jean Théodore Lacordaire) es una especie de la familia Chrysomelidae los cual tienen hábitos fitófagos, especializándose en todas las partes de las plantas, desde raíces hasta frutos y flores, Se han realizado estudios en donde se reporta que los crisomélidos están asociados a nidos y sus larvas se alimentan de detritos de hormiga (*Atta mexicana* F. Smith) (Rojas, 1989). Hasta el momento se tiene poca información sobre los daños en cultivos agrícolas, el objetivo de este estudio es reportar la presencia y daños de *M. dimidiata* en *C.latifolia* en el sur de Morelos.

Se registró la presencia de *M. dimidiata* en el campo experimental de la Universidad Tecnológica del sur del Estado de Morelos, ubicado en el municipio de Puente de Ixtla, la cual se encuentra a una altitud media de 1,078 m sobre el nivel del mar, y presenta un clima cálido subhúmedo. Las temperaturas medias mensuales oscilan entre mínimas de 14 °C en invierno y máximas que superan los 35 °C durante la primavera, estos insectos se encontraron en una parcela de limón persa los cuales cuentan con 3 años de edad, en etapa de desarrollo vegetativo e iniciando su primera fructificación, el campo se maneja de manera sustentable, con pocas aplicaciones de insecticidas, la observación de estos insectos se realizó en los meses de marzo y junio de 2026.

Figura 1. Adulto de *M. dimidiata* alimentándose de tallos de limón persa. (Foto por Ricardo Arturo Trejo Toledo)

Figura 2. Daño en pedúnculo de frutos de limón persa por *M. dimidiata.* (Foto por Ricardo Arturo Trejo Toledo).

Los daños que se observaron fueron hojas mordidas y en algunos árboles se presentó defoliación completa, también se observó que en los árboles que no presentaban hojas había daños en los tallos un anillado o corte en la circunferencia de las ramas afectadas y daños en el pedúnculo de los frutos.

Literatura citada

Arias F, Suárez E.2016. Comportamiento de las exportaciones de limón persa (*Citrus latifolia* Tanaka) al mercado de los Estados Unidos. J. Agric. Anim. Sci. 5: 22-32. DOI: 10.22507/jals. v5n2a2.

Rojas, P. (1989). Entomofauna asociada a los detritos de *Atta mexicana* (F. Smith) (Hymenoptera: Formicidae) en una zona árida del centro de México. Acta Zoológica Mexicana (ns), (33), 1-51.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2025. https://nube.agricultura.gob.mx/cierre_agricola/

Sonorza, R. D., Zambrano, G. F. E., Moreira, S. J. R., Zambrano, D. J. F., Armiñana, G. R., Fimia, D. R., (2020). Percepción de los agricultores sobre la eficacia de parasitoides en el control de plagas y en la sostenibilidad agroecológica del limonero, Riochico, Portoviejo, Ecuador. Neotropical Helminthology, 14(1), 75-84.

MICROLEPIDÓPTEROS DE IMPORTANCIA AGRÍCOLA EN AGUACATE

Shaadi María Sánchez-Espinosa[1]*, Néstor Bautista-Martínez[1], Armando Equihua-Martínez[1], Manuel Alejandro Tejeda-Reyes[2]
[1]Posgrado en Fitosanidad, Colegio de Postgraduados, Carretera México-Texcoco km 36.5 Montecillo, 56264 Texcoco, Estado de México, México.
[2]Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, Carretera México-Texcoco, km 38.5, 56230, Texcoco, Estado de México, México.

*Autor de correspondencia: sanchez.shaadi@colpos.mx

México se consolida como el principal productor y exportador de aguacate Persea americana Mill. 'Hass', siendo Michoacán y Jalisco los principales estados productores (FAO, 2024). El rendimiento y la calidad estética del follaje se ven amenazados por un complejo de insectos plaga (Salinas y Calderón, 2021). Sin embargo, los lepidópteros minadores y enrolladores de hojas han adquirido relevancia creciente debido a los daños que ocasionan en hojas desarrolladas y a la confusión que generan en su diagnóstico en campo (Iruegas-Buentello et al., 2025). Debido a que las afectaciones foliares consistentes en minas, enrollamientos o uniones de hojas con seda suelen solaparse entre sí, la identificación basada únicamente en los daños observados en los huertos puede ser imprecisa y propensa a errores diagnósticos (Iruegas-Buentello et al., 2025). Por lo tanto, se vuelve indispensable integrar herramientas morfológicas microscópicas tradicionales junto con bases moleculares que sustenten la identidad de los agentes causales (Ratnasingham y Hebert, 2007). Bajo este contexto, el objetivo de la presente investigación fue identificar morfológica y molecularmente los microlepidópteros foliares asociados al cultivo de aguacate en el estado de Morelos, México.

La recolecta de material biológico se realizó mediante búsquedas dirigidas en huertos comerciales de aguacate 'Hass' ubicados en Atlatlahucan, Morelos, México. (18.937806° N, 98.878556° O), En estos sitios se seleccionaron brotes y hojas que presentaran daños por minas, enrollamientos foliares o uniones con seda, las cuales contenían a las larvas causantes de estos daños. El material biológico fue trasladado a un laboratorio del Posgrado de Entomología y Acarología del Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, donde se procesó y se mantuvo en una cámara de cría a 25 °C para dar seguimiento a los estados inmaduros hasta la emergencia de los adultos, fotografiando cada estado biológico obtenido. Para complementar la identificación

morfológica, se realizaron disecciones de la genitalia de los machos siguiendo la metodología descrita por Robinson (1976), empleando hidróxido de potasio (KOH) al 10% en un termoblock a 80 °C para la aclaración de las estructuras. Los montajes realizados fueron analizados y fotografiados en un fotomicroscopio III Carl Zeiss®. Finalmente, se realizó la caracterización molecular mediante la extracción de ADN con el Quick-DNA Tissue/Insect Miniprep Kit de Zymo Research. Se amplificó por reacción en cadena de la polimerasa (PCR) un fragmento del gen mitocondrial *Citocromo Oxidasa I* utilizando los Primers LCO1490 y HCO2198, los productos obtenidos se mandaron a secuenciar a Macrogen para su comparación en la base de datos BOLD Systems.

Los resultados permitieron diferenciar con precisión dos tipos de daños foliares e identificar a sus agentes causales en la región estudiada. El primer daño consistió en minas y enrollamientos en los brotes provocado por *Caloptilia perseae* Busck (Lepidoptera: Gracillariidae). Su identidad se corroboró mediante la morfología de la genitalia del macho, la cual presenta valvas enteras en forma de remo, un margen superior recto y un edeago cilíndrico y recto, lo cual coincide con lo reportado por Iruegas-Buentello et al. (2025). Esta identificación fue respaldada molecularmente con un 100% de coincidencia a nivel de género en BOLD Systems, siendo las secuencias obtenidas en este estudio las primeras depositadas en las bases de datos globales para *C. perseae*.

El segundo daño correspondió a la unión de hojas desarrolladas utilizando hilos de seda, ocasionado por larvas de la familia Tortricidae que inicialmente se confundieron con el género plaga *Amorbia* debido a la similitud de la larva y el daño en campo. Sin embargo, mediante la observación del adulto, la disección de la genitalia del macho, la cual presenta un complejo uncus-socii-gnathos bien desarrollado, valvas de forma ovalada y un sacculus esclerotizado con un extremo libre en la región ventral, y la corroboración taxonómica del especialista Dr. John W. Brown, se determinó la presencia de *Sparganopseustis sp*. Este taxón constituye una especie no descrita previamente asociada al aguacate en México; por lo tanto, este hallazgo representa el primer registro formal de una planta hospedera comercial para el género, vinculándolo por primera vez a la literatura agrícola.

La integración de daño, morfología, genitalia e identificación molecular permite sustentar la identidad de los microlepidópteros foliares asociados en aguacate. La

correcta identificación de estos organismos contribuye a mejorar el diagnóstico en campo en el cultivo de aguacate.

Literatura citada

Robinson, G. S. 1976. The preparation of slides of Lepidoptera genitalia with special reference to the Microlepidoptera. Entomologist's Gazette 27: 127–132.

Ratnasingham, S. y P. D. N. Hebert. 2007. BOLD: The Barcode of Life Data System (http://www.barcodinglife.org). Molecular Ecology Notes 7(3): 355–364.

Salinas, D. y C. L. Calderón. 2021. Plagas asociadas al cultivo de aguacate, pp. 95–105. En Manual para el establecimiento y manejo integrado del cultivo de aguacate en zonas productoras. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, México.

FAO. 2024. Principales frutas tropicales: Análisis del mercado mundial. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma, Italia.

Iruegas-Buentello, F. J., H. J. Olivo-Gutiérrez, R. J. Garza-García y M. A. Silva-Rojas. 2025. Complejo de microlepidópteros asociados a frutales perennes en el centro de México. Revista Mexicana de Fitopatología 43(1): 12–25.

PRESENCIA Y CARACTERIZACIÓN DEL DAÑO DE *Stenoma catenifer* WALSINGHAM (LEPIDOPTERA: DEPRESSARIIDAE) EN FRUTOS DE AGUACATE 'HASS' (*Persea americana* MILL.) EN HUERTAS COMERCIALES DEL CENTRO DE VERACRUZ, MÉXICO

Juan José Hernández-Viveros,[1*] Daniel López-Lima,[1] Alejandro Salinas-Castro,[2] David Alarcón-Utrera,[1] Carlos Patrico Illescas-Riquelme[3,4]
[1]Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Agrícolas, Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, 91090 Xalapa, Veracruz, México.
[2] Universidad Veracruzana, Centro de Investigación en Micología Aplicada, Médicos 5, 91017 Xalapa, Veracruz, México.
[3]Centro de Investigación en Química Aplicada, Departamento de Biociencias y Agrotecnología, 25294 Saltillo, Coahuila, México.
[4]Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI). Benito Juárez. C.P. 03940, Ciudad de México, México.

[*]Autor de correspondencia: juanjosehernandezviveros@gmail.com

El aguacate (*Persea americana* Mill.) se caracteriza por ser uno de los cultivos frutales de mayor importancia económica en México. En Veracruz, la expansión de huertas comerciales de aguacate 'Hass' ha incrementado la necesidad de fortalecer la vigilancia fitosanitaria frente a insectos barrenadores que afectan la calidad del fruto y limitan su movilización por tratarse de plagas de importancia cuarentenaria (DOF, 1996; SENASICA, 2024). Entre ellas, *Stenoma catenifer* Walsingham, 1912 (Lepidoptera: Depressariidae) es una de las especies de mayor importancia fitosanitaria asociadas al cultivo del aguacate y se encuentra distribuida en diversas regiones productoras de México (Palacios-Torres *et al*., 2011). En Veracruz, su presencia fue documentada recientemente en la región central aguacatera en cultivares de *Persea schiedeana* (Fadda *et al*., 2023); sin embargo, la información aun es limitada sobre las características del daño que ocasiona en frutos de aguacate 'Hass' y sobre la integración de herramientas de monitoreo e identificación que fortalezcan su diagnóstico fitosanitario. En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue documentar la presencia de *S. catenifer* y caracterizar el daño ocasionado en frutos de aguacate 'Hass'. El estudio se realizó entre junio de 2025 y junio de 2026 en tres huertas comerciales localizadas en Tepetlán (19°39'01"N, 96°47'58"O), Huatusco (19°10'22"N, 96°59'44"O) y Naolinco (19°21'50"N, 97°01'03"O), Veracruz, México. Se realizaron recorridos mensuales mediante un transecto de ancho variable y muestreo visual dirigido para inspeccionar

árboles con frutos que presentaban daños atribuidos al ataque de insectos barrenadores. Como apoyo al monitoreo se instaló una trampa tipo ala (Pherocon®) por hectárea, cebada con feromona sexual específica para adultos de *S. catenifer*. Los frutos infestados se recolectaron para recuperar estados inmaduros, los cuales fueron identificados mediante caracteres morfológicos y corroborados posteriormente mediante la secuenciación del gen mitocondrial citocromo oxidasa subunidad I (COI). Las evaluaciones realizadas permitieron documentar la presencia de *S. catenifer* en las tres huertas comerciales evaluadas. Los frutos infestados presentaron perforaciones de entrada, exudados y acumulación de frass (Figura 1A). El corte longitudinal permitió observar galerías internas y larvas alimentándose de la pulpa y próximas a la semilla (Figura 1B). La captura de adultos mediante trampas complementó la evidencia obtenida durante las inspecciones de campo (Figura 1C).

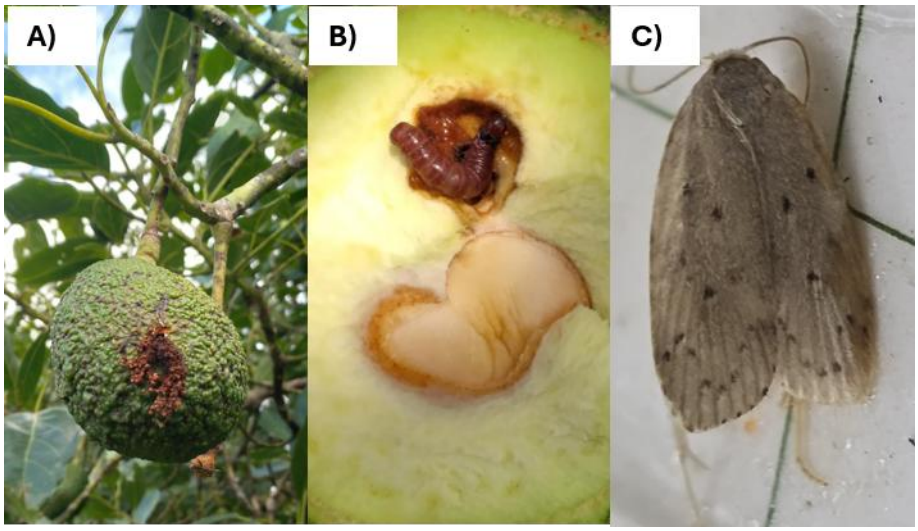


Figura 1. Evidencias diagnósticas de *Stenoma catenifer* obtenidas durante el estudio en huertas comerciales de aguacate 'Hass' del centro de Veracruz. A) Daño externo en fruto. B) Larva en el interior del fruto. C) Adulto capturado en trampa tipo ala (Pherocon®) cebada con feromona sexual.

La integración del monitoreo con feromonas, la inspección de frutos y la identificación morfológica y molecular permitió documentar la presencia de *S. catenifer* y caracterizar el daño asociado en huertas comerciales de aguacate 'Hass' del centro de Veracruz. La información generada fortalece las actividades de vigilancia fitosanitaria,

proporciona criterios para el reconocimiento oportuno de la especie en campo y aporta elementos para el desarrollo de estrategias de monitoreo y manejo fitosanitario en las zonas productoras de aguacate del estado.

Literatura citada

Diario Oficial de la Federación (DOF). 1996. *Norma Oficial Mexicana NOM-066-FITO-1995, por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarias para la movilización de frutos del aguacate para exportación y mercado nacional*. Diario Oficial de la Federación. 26 de agosto de 1996.

Fadda, L., R. Lasa-Covarrubias, M. Vera y A. Lira-Noriega. 2023. Presencia de *Stenoma catenifer* y primer registro de *Cryptaspasma perseana* en Veracruz, México. *Southwestern Entomologist*. 48(4): 1005–1010. https://doi.org/10.3958/059.048.0423

Palacios-Torres, R. E., M. Ramírez-del Ángel, E. Uribe-González, D. Granados-Escamilla, J. Romero-Castañeda y J. Valdez-Carrasco. 2011. La palomilla barrenadora del aguacate *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Elachistidae) en Querétaro, México. *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)*. 27(2): 501–504.

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). 2024. *Plagas Reglamentadas del Aguacatero 2024*. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Disponible en: https://dj.senasica.gob.mx/AtlasSanitario/storymaps/bpha.html

IDENTIFICACIÓN DE INSECTOS PLAGA Y SU CICLO DE VIDA ASOCIADOS AL CULTIVO DE PITAHAYA *Hylocereus undatus* (HAW.) BRITTON & ROSE CACTACEAE EN EL ESTADO DE GUANAJUATO

Julissa López Arreguín,[1] Maribel Ramos Aguilar[1], José Antonio Ramos Martínez,[2*]
Marcela Espinosa Rodríguez[1] y Jaime Iván Melesio Enríquez[1]
[1]TecNM/Instituto Tecnológico Superior de Salvatierra, Calle Manuel Gómez Morín 300, Janicho, 38933 Salvatierra, Guanajuato, México.
[2]Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato. Av. Siglo XXI No. 1156, Predio Los Sauces, Irapuato, Guanajuato, México.

[*]Autor de correspondencia: ramosja3101@gmail.mx

El cultivo de la pitahaya *Hylocereus undatus* ha cobrado una relevancia significativa en México debido a su alta rentabilidad y capacidad de adaptación a condiciones de aridez. En el estado de Guanajuato, este fruto ha experimentado una rápida expansión reciente. Ramírez-Delgadillo (2011) señala que existen pocos estudios que identifiquen con precisión las familias de insectos que atacan este cultivo en territorio nacional.

Este trabajo surge de la percepción errónea de *H. undatus* como una planta de "bajo mantenimiento", lo cual ha derivado en la omisión de prácticas fundamentales de nutrición y manejo fitosanitario. Particularmente en la región del Bajío de México, existe escasa información documentada sobre las plagas que afectan a la pitahaya. La mayoría del conocimiento disponible se ha generado mediante ensayo y error, lo que ha ocasionado pérdidas de eficacia en huertas experimentales. Ante esta situación, la presente investigación busca sentar las bases para futuros estudios más específicos sobre el manejo integrado de plagas en pitahaya

La metodología se llevó a cabo mediante el estudio de nueve ubicaciones distribuidas en siete municipios del estado de Guanajuato, específicamente en los municipios de Tarimoro, Yuriria, Pénjamo, Moroleón, Acámbaro, Abasolo y Salvatierra.

Se implementó un diseño de muestreo sistemático basado en la técnica de “5 de oros”, seleccionando 10 plantas al azar por hectárea entre los meses de abril a julio, siguiendo los protocolos del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA, 2024).

Para la recolección de los especímenes se emplearon tres técnicas complementarias: la recolección manual para insectos de mayor tamaño, el uso de redes entomológicas de golpeo para capturar insectos voladores y el establecimiento de trampas de caída (*pitfall traps*) para la captura de insectos rastreros. Las muestras obtenidas fueron conservadas en alcohol al 70% y trasladadas al laboratorio del Instituto Tecnológico Superior de Salvatierra, donde se procedió a su montaje e identificación taxonómica mediante el uso de claves especializadas de Zumbado y Azofeifa (2018) y Cabello et al. (1997).

Como resultados del estudio, se identificaron insectos pertenecientes a siete familias y cuatro órdenes principales que afectan la fenología de la pitahaya. Se destaca por su impacto económico la mosca del botón floral *Dasiops saltans* Townsend (Diptera: Lonchaeidae).

Dentro del orden Hemíptera, se identificó la chinche pata de hoja *Leptoglossus zonatus* Dallas (Hemiptera: Coreidae). También se registró la presencia de la cochinilla algodonosa *Dactylopius spp.* (Hemiptera: Pseudococcidae) y del pulgón *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae).

En el orden Coleóptera, se identificó al barrenador del tallo *Maracayia chlorisalis* Walker (Coleoptera: Cerambycidae), y finalmente, en el orden Hymenoptera se hallaron la hormiga roja *Solenopsis spp.* (Hymenoptera: Formicidae) y la hormiga negra *Atta mexicana* (Hymenoptera: Formicidae).

Al integrar todos los órdenes registrados, se confirma que la pitahaya (*Hylocereus* spp.) en la región presenta una entomofauna diversa que interactúa de manera diferencial con el cultivo según la fase fenológica. Este patrón fenológico, que no había sido descrito con detalle en los antecedentes, es fundamental para el manejo integrado de plagas, pues orienta al productor sobre cuándo y dónde monitorear y actuar.

Este estudio confirma lo planteado por los antecedentes: sin monitoreo sistemático, las plagas pasan desapercibidas hasta causar daños avanzados. Pero además aporta una dimensión completamente nueva: la caracterización taxonómica fina y su relación con variedades, municipios y fases del cultivo.

El entendimiento de estas interacciones permite proponer que el MIP debe iniciarse antes de la floración para proteger los órganos reproductivos del cultivo. Se

recomienda que los productores implementen programas de monitoreo continuo y prioricen el control biológico para reducir la dependencia de insecticidas sintéticos y avanzar hacia una producción sustentable en Guanajuato.

Estos hallazgos sugieren que el manejo integrado de plagas en pitahaya (*Hylocereus* spp.) debe ser específico y adaptado a cada etapa de desarrollo del cultivo, así como a las particularidades de cada variedad. La información recopilada puede orientar estrategias de control más efectivas, como la aplicación de métodos biológicos y culturales, la selección de momentos críticos para tratamientos y la implementación de programas de monitoreo periódico.

Además, este estudio proporciona una base sólida para futuras investigaciones sobre la dinámica poblacional de insectos plaga en pitahaya (Hylocereus spp.), contribuyendo al fortalecimiento de la producción sustentable y la reducción de pérdidas económicas en la región.

Literatura citada

Cabello G., T., Torres G., M., & Barranco V., P. (1997). "Plagas de los cultivos: guía de identificación". Almería, España: Manuales Universidad de Almería.

Ramirez Delgadillo, J. J. (2011). Estudio del patosistema de la pitahaya Hylocereus spp. (A. Berger, Britton & Rose) en Tepoztán, Morelos. Colegio de Postgraduados.

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). (2024). Manual de Muestreo Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria.

Zumbado A., M., & Azofeifa J., D. (2018). Insectos de Importancia Agrícola. Heredia, Costa Rica: Programa Nacional de Agricultura Orgánica (PNAO).

IDENTIFICACIÓN DE LA ENTOMOFAUNA ASOCIADA AL CULTIVO DE PITAHAYA *Hylocereus undatus* (HAW.) BRITTON & ROSE CACTACEAE EN EL ESTADO DE GUANAJUATO

María Guadalupe Ruedas Villafuerte,[1] José Antonio Ramos Martínez,[2*] Maribel Ramos Aguilar,[1]Ana Luisa Olvera Montoya[1] y Jaime Iván Melesio Enríquez[1]
[1]TecNM/Instituto Tecnológico Superior de Salvatierra, Calle Manuel Gómez Morín 300, Janicho, 38933 Salvatierra, Guanajuato, México.
[2]Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato. Av. Siglo XXI No. 1156, Predio Los Sauces, Irapuato, Guanajuato, México.

[*]Autor de correspondencia: ramosja3101@gmail.mx

La pitahaya, conocida científicamente como *Hylocereus undatus* (Haworth) Britton & Rose (Caryophyllales: Cactaceae), ha adquirido una gran relevancia económica en México. En el estado de Guanajuato, este cultivo se ha consolidado como una alternativa rentable y de alta demanda internacional debido a su adaptación a climas semiáridos. A pesar de su expansión, existe un vacío de información científica sistemática sobre los insectos que interactúan con la planta en la región.

El interés de este estudio radica, en que el establecimiento de este cultivo en la región es relativamente nuevo y los datos existentes son limitados, los hallazgos serán de gran utilidad para llenar ese vacío de conocimiento y para los productores, facilitando la identificación de insectos en sus huertos.

Por lo que el objetivo principal fue conocer e identificar taxonómicamente la entomofauna asociada al cultivo en diversos municipios de Guanajuato, clasificándolos según su papel ecológico como insectos dañinos o benéficos.

El estudio se desarrolló en siete municipios: Tarimoro, Acámbaro, Yuriria, Salvatierra, Pénjamo, Abasolo y Moroleón, abarcando nueve ubicaciones con diferentes variedades de *H. undatus* y condiciones de manejo. El muestreo se realizó entre abril y julio de 2025, cubriendo las etapas de botón floral, floración y fructificación.

La recolección de material entomológico se realizó por medio de muestreos directos. De acuerdo con SENASICA (2024) en base al “Manual de muestreo del programa de vigilancia epidemiológica fitosanitaria” el método de 5 de oros es bastante utilizado en estudios de campos de cultivo; el muestreo se realiza tomando en cuenta 4 esquinas (Norte, Sur, Este y Oeste) y así mismo el centro del terreno, teniendo en total 5

puntos que abarcan la mayoría del área y así obtener datos más específicos. Se procedió a realizar una inspección visual y se muestrearon 2 plantas por punto; generando una muestra total de 10 plantas.

Se hizo uso de esta técnica para la recolección de material entomológico que fuera de gran tamaño o de captura fácil; haciendo uso de las manos para atrapar los insectos y depositarlos en frascos de vidrio con alcohol diluido al 70% y posteriormente realizar su etiquetado (Márquez, 2005). Para la captura de los insectos pequeños que se encontraban en los botones y flores se utilizaron bolsas con cierre hermético con alcohol diluido al 70%; se colocó el material vegetal dentro de la bolsa y posteriormente se sacudió para así ocasionar la caída de los insectos dentro de ella y después colocar su etiqueta con fecha y lugar de colecta.

La investigación identificó un total de 7 órdenes y 18 familias de insectos. Se identificaron especies críticas que comprometen la producción. La chinche pata de hoja, *Leptoglossus zonatus* Dallas (Hemiptera: Coreidae). Asimismo, se registró la mosca del botón floral, *Dasiops saltans* Townsend (Diptera: Lonchaeidae).

Otros insectos fitófagos reportados fueron el pulgón, *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae), y la cochinilla algodonosa, *Dactylopius coccus* Costa (Hemiptera: Pseudococcidae). También se documentó la presencia de hormigas de la familia Formicidae y del barrenador de tallos de la familia Cerambycidae.

El estudio destacó la presencia de organismos esenciales para el equilibrio del agroecosistema: Polinizadores como la abeja, *Apis mellifera* Linnaeus (Hymenoptera: Apidae), y diversas avispas de la familia Vespidae; así como Controladores Biológicos, tales como parasitoides como *Lysiphlebus testaceipes* Cresson (Hymenoptera: Braconidae). En cuanto a los depredadores, se registró a la catarina roja, *Coccinella septempunctata* Linnaeus (Coleoptera: Coccinellidae), y a las larvas de *Chrysopa* spp. (Neuroptera: Chrysopidae). Así mismo se observó a la mosca ladrona de la familia Asillidae y a la araña manchada de jardín de la familia Araneidae. Además, se registraron taxones como la chicharra verde (Cicadellidae), saltamontes (Acrididae) y chinches de la familia Pentatomidae.

El trabajo concluye que la mayor biodiversidad de insectos benéficos se encontró en huertos con malla sombra y métodos de trampeo, lo que sugiere que el manejo

sustentable favorece la presencia de enemigos naturales. La investigación advierte que *L. zonatus* y *D. saltans* son las mayores limitantes fitosanitarios detectados en Guanajuato.

Como recomendaciones finales, se propone extender los monitoreos a ciclos productivos completos para entender mejor la dinámica poblacional de *S. adipata* y *L. zonatus*, además de profundizar en la identificación a nivel de especie de todos los morfotipos encontrados para optimizar los programas de control biológico en la región.

Literatura citada

Cabello, G. T., Torres, G. M., & Barranco, V. P. (1997). *Plagas de los cultivos: Guía de identificación*.

Jiménez, M. E., López, A. C., & Espinoza, B. D. (2020). Identificación de las principales plagas que afectan la pitahaya (*Hylocereus undatus Britt and Rose*) en Carazo, Nicaragua, 2018. *Ciencia e Interculturalidad, 26(1)*.

Patiño-Tiria, H. I., Martínez-Osorio, J. W., & Alvarado-Gaona, Á. E. (2014). Inventario de la entomofauna asociada al cultivo de pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus Haw.*) en Briceño (Boyacá). *Ciencia y Agricultura, 11(1)*.

Quintero, E. M., Medina S, J. A., Imbachi, L. K., Delgado, A., Manrique, B. M., & Kondo, T. (2013). Insectos plagas de importancia económica en el cultivo de pitaya amarilla. *Corporación colombiana de investigación agropecuaria - AGROSAVIA*.

Vargas, G. K., & López, M. R. (2020). Guía técnica del cultivo de pitahaya (*Hylocereus megalanthus*) en la región Amazonas. *Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA*.

Zumbado, A. M., & Azofeifa, J. D. (2018). *Insectos de Importancia Agrícola. Guía Básica de Entomología*. Programa Nacional de Agricultura Orgánica, PNAO.

COLEÓPTEROS EN FRIJOL DE TEMPORAL EN ZACATECAS, ZAC.

Daniela Fraire-Salazar[1], Julio Lozano-Gutiérrez[1], Martha Patricia España-Luna[1]
[1]Universidad Autónoma de Zacatecas, Km 14.5, carretera Zacatecas-Guadalajara, C. P. 98170.

*Autor de correspondencia: daniela.fraires@uap.uaz.edu.mx

El orden Coleoptera incluye entre 150 y 168 familias y se han descrito 350 mil especies (Mendoza, 2017). Muchas son de gran importancia económica (Triplehorn y Johnson, 2005). Los individuos adultos se reconocen por su tamaño relativamente grande, su color brillante y su decoración compleja, así como por su ciclo de vida (Shah *et al.*, 2022). Presentan diversos hábitos alimenticios, como la herbivoría, la depredación, el carroñeo, la descomposición, la fungivoría y el parasitismo, lo que les permite ocupar una amplia gama de hábitats y diversidad en sus hábitos alimenticios (Bibi *et al.*, 2025). Los escarabajos se utilizan comúnmente en estudios de biodiversidad debido a su alta capacidad como indicadores del estado de conservación ambiental (Ponce, 2019). El presente trabajo tiene como objetivo determinar la riqueza biológica de coleópteros presentes en parcelas de frijol bajo condiciones de temporal en el municipio de Zacatecas (Cuadro 1).

Cuadro 1. Ubicación y variedad de las parcelas de frijol en zacatecas

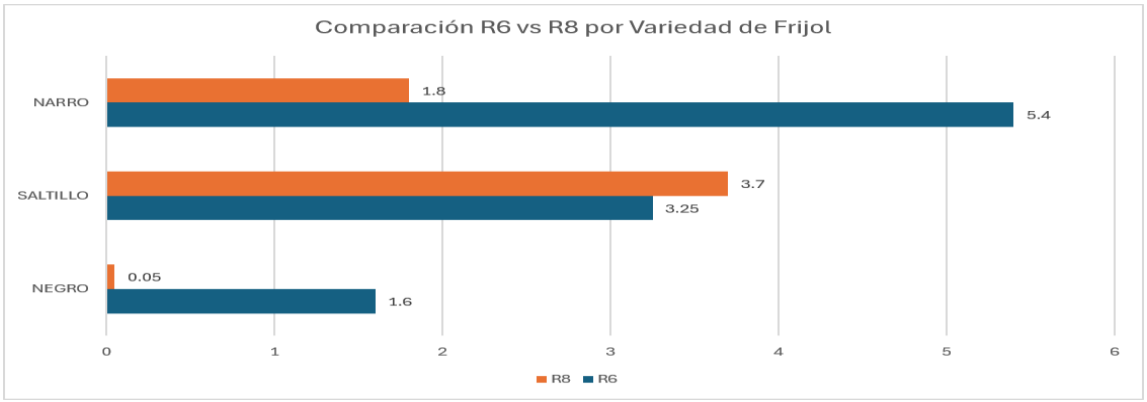
Parcela	Ubicación	Cultivo/Variedad	Coordenadas
1	Cieneguillas	Frijol - Negro San Luis	22° 43' 09" N 102° 41' 11" O
2		Frijol - Pinto saltillo	22° 43' 12" N 102° 41' 10" O
3			22° 43' 24" N 102° 40' 55" O
4			22° 43' 24" N 102° 40' 50" O
5	El orito	Frijol - Narro	22° 46' 05" N 102° 40' 41" O
6			22° 46' 02" N 102° 40' 40" O
7			22° 46' 40" N 102° 41' 16" O
8			22° 46' 37" N 102° 41' 19" O
9	Rancho Nuevo	Frijol - Pinto saltillo	22° 45' 19" N 102° 43' 58" O
10			22° 45' 18" N 102° 44' 09" O

En cada parcela se realizaron dos colectas de coleópteros: la primera en la etapa fenológica de floración (R6), y la segunda en la etapa de llenado de vaina (R8). Las recolectas consistieron en 100 golpes de red; el material biológico se depositó en bolsas de plástico con 100 mL de alcohol al 70 %, para conservar los especímenes. Posteriormente, cada muestra fue separada, etiquetada y enumerada para su

identificación taxonómica a nivel de orden, familia y especie mediante las claves taxonómicas correspondientes.

Se colectó un total de 318 individuos pertenecientes a 20 especies de coleópteros, de los cuales el 70% correspondieron a especies fitófagas y el 30% a especies depredadoras. La especie más abundante fue *Dasytes* sp. (Coleoptera: Melyridae), que representó el 35.2% del total de individuos colectados (n=112). La variedad Narro presentó la mayor abundancia de insectos, con 145 individuos (45.5%), seguida de Pinto Saltillo, con 140 (44%), y Negro San Luis, con 33 (10.4%). Al comparar las etapas fenológicas, R6 (floración) registró significativamente más individuos que R8 (llenado de vaina), con 208 y 111 especímenes, respectivamente, lo que representa una reducción del 46.7%. La diversidad de especies también fue superior en R6, con 20 especies registradas frente a 9 en R8.

Figura 1. Media poblacional de coleópteros por variedad de frijol. Eje X (horizontal): Valores promedio de individuos capturados, Eje Y (vertical): Las 3 variedades de frijol, Barras azules: Etapa fenológica R6 (floración), Barras naranjas: Etapa fenológica R8 (llenado de vaina)



Cuadro 2. Coleópteros colectados en las parcelas de frijol

FITÓFAGOS	ENTOMÓFAGOS
Diabrotica undecimpunctata Mannerheim (Coleoptera: Chrysomelidae)	*Hippodamia sinuata* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae)
Diabrotica balteata Le Conte (Coleoptera: Chrysomelidae)	*Hippodamia convergens* Méneville (Coleoptera: Coccinellidae)
Diabrotica virgifera zeae Krysan & Smith (Coleoptera: Chrysomelidae)	*Chauliognathus pensilvanicus* Geer (Coleoptera: Cantharidae)
Asphaera abdominalis Chevrolat (Coleoptera: Chrysomelidae)	*Scymnus* sp. Kugelann (Coleoptera: Coccinellidae)

Epitrix cucumeris Harris (Coleoptera: Chrysomelidae)	*Collops cuadrimaculata* Fabricius (Coleoptera: Melyridae)
Dasytes sp. Paykull (Coleoptera: Melyridae)	*Chilocorus stigma* Say (Coleoptera: Coccinellidae)
Apion godmani Wagner (Coleoptera: Curculionidae)	
Cerotoma atrofasciata Jacoby (Coleoptera: Chrysomelidae)	
Hebestola pullata Haldeman (Coleoptera: Cerambycidae)	
Calligrapha sp. Chevrolat (Coleoptera: Chrysomelidae)	
Sitona sp. Germar (Coleoptera: Curculionidae)	
Epilachna varivestis Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae)	
Mordella sp. Linneo (Coleoptera: Mordellidae)	
Acalymma vittatum Fabricius (Coleoptera: Chrysomelidae)	

Las variedades Pinto Saltillo y Narro presentaron mayor riqueza de especies que la variedad Negro San Luis, la cual mostró menor diversidad y, en algunas parcelas, ausencia de especies registradas.

Literatura citada

Bibi, I., I. Zafar, M. Sikander, S. Fatima, H. Farooq, I. Asad, S. Anoosh, R. Afzal, S. Sakhawat, A. Iftikhar, S. H. Shah y M. Hussain. 2025. Beetles (Coleoptera) in agricultural landscapes: contribution, challenges and conservation. *Zoo Botanica.*

Shah, N. A. y N. 2022. Ecological Benefits of Scarab Beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) on Nutrient Cycles: A Review Article. *Adv. Biochem. Biotechnol.* 7: 10109. DOI: 10.29011/2574-7258.010109.

Ponce-Méndez, M., E. F. Mora-Aguilar, J. Murguía-González, O. R. Leyva-Ovalle, M. E. García-Martínez y M. E. Galindo-Tovar. 2019. Diversidad de escarabajos (Insecta: Coleoptera) en cultivos de chayote (*Sechium edule* Jacq.) de Ixtaczoquitlán, Veracruz. *Entomología Mexicana*, 6: 177-182.

Triplehorn, C. A. y N. F. Johnson. 2005. *Introduction to the Study of Insects*. 7a ed. Thompson Brooks/Cole, EUA. 864 p.

Saucedo-Mendoza, A. 2017. Diversidad de Coleoptera en El Conchal, Sinaloa. *Bol. Soc. Mex. Entomol.* (n. s.), número especial 3: 12-16.

DIFERENCIAS MORFOLÓGICAS DE TRIPS (INSECTA: THYSANOPTERA) ASOCIADOS A CULTIVOS DE FRIJOL EN VERACRUZ

Daniel López-Lima[1*], Eduardo Murillo Hernández[2], Augusto Javier Peña-Peña[3], Mona Kassem[4], Carlos Patricio Illescas-Riquelme[4,5]
[1]Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Agrícolas, 91090 Xalapa, Veracruz, México.
[2]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agropecuarias y Pecuarias, Campo Experimental Tecomán. Carretera Colima-Manzanillo Km. 35, CP 28100 Tecomán, Colima, México.
[3]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agropecuarias y Pecuarias, CIRSE, Campo Experimental Mocochá, Km. 9.5.
[4]Centro de Investigación en Química Aplicada, Departamento de Biociencias y Agrotecnología, 25294 Saltillo, Coahuila, México.
[5]Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI). Benito Juárez. C.P. 03940, Ciudad de México, México.

[*]Autor de correspondencia: danielopez@uv.mx

El frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) es un cultivo de importancia socioeconómica y alimentaria crucial en el estado de Veracruz (Ibarra-Pérez *et al*., 2022). Sin embargo, su rendimiento es severamente limitado por insectos del orden Thysanoptera, conocidos comúnmente como trips. Estos artrópodos provocan daños físicos mediante su aparato bucal picador-chupador, causando el raspado celular de tejidos foliares y florales, lo que deriva en necrosis, deformación de vainas y el aborto de estructuras reproductivas (Campos *et al*., 2022). La correcta implementación de programas de manejo integrado de plagas se encuentra condicionada por una identificación taxonómica precisa a nivel de especie. Debido a que la apariencia macroscópica de estos insectos es altamente homogénea a simple vista, el objetivo de este estudio fue determinar las diferencias morfológicas microscópicas clave de cuatro especies de trips halladas en cultivos de frijol en Veracruz. El muestreo se realizó en parcelas comerciales de frijol en la zona centro de Veracruz, en los municipios de Cotaxtla y Tlalixcoyan Veracruz durante el ciclo otoño-invierno 2025-2026. Los ejemplares adultos se recolectaron directamente de hojas, flores y vainas mediante colecta directa en etanol al 70%. En el laboratorio, los especímenes adultos fueron sometidos a procesos de deshidratación y montaje en portaobjetos utilizando bálsamo de Canadá. La identificación taxonómica y el análisis comparativo se realizaron con un microscopio óptico (100X, 400X y 1000X), empleando claves

morfológicas dicotómicas especializadas para la familia Thripidae (Lima *et al*., 2018; Lima *et al*., 2020; Skarlinsky, 2024). El análisis taxonómico determinó la presencia de cuatro especies de la familia Thripidae, distribuidas en tres géneros: *Caliothrips phaseoli* (Hood, 1912) (Thysanoptera: Thripidae): Colectada principalmente en el follaje. Presenta un tegumento corporal fuertemente reticulado con escultura geométrica conspicua, antenas de 8 segmentos y alas anteriores oscuras interrumpidas por dos bandas transversales blanquecinas (Figura 1A). *Frankliniella insularis* (Franklin, 1908) (Thysanoptera: Thripidae): Una de las especies más robustas y oscuras del género. Exhibe un cuerpo café oscuro con las tibias anteriores y tarsos amarillos, alas anteriores marrones con la base claramente pálida y los segmentos antenales III, IV y V pálidos en sus bases (Figura 1B). *Frankliniella cephalica* (Crawford, 1910) (Thysanoptera: Thripidae): Especie colectada en flores. Se distinguió por tener antenas de 8 segmentos, donde el segmento antenal III posee un pedicelo modificado en forma de anillo con bordes agudos superado por una estructura en forma de cáliz (Figura 1C). *Thrips palmi* (Karny, 1925) (Thysanoptera: Thripidae): Identificada por su cuerpo color amarillo claro, ocelos con pigmentación rojiza y un peine posteromarginal denso y completo de microtriquias largas en el terguito abdominal VIII. Su antena es de 7 segmentos (Figura 1D). De acuerdo con la literatura, las especies más dañinas para el cultivo de frijol son *C. phaseoli* y *T. palmi*, sin embargo, estas pueden confundirse a simple vista con las dos especies de *Frankliniella*. Con ayuda de una lupa de 40X es posible diferenciar a *C. phaseoli* de *F. insularis* por su tamaño menor, y el patrón de bandeado del ala delantera que hace que, en reposo, *C. phaseoli* exhiba dos manchas blancas en el dorso, a diferencia de *F. insularis* que exhibe solo una mancha blanca en el dorso. Por otro lado, diferenciar a nivel de lupa *T. palmi* de *F. cephalica* es complicado, pero es posible observar el pigmento rojo de los ocelos en y la falta de setas anteromarginales y anteroangulaes promientntes en el pronoto en *T. palmi*, características que contrastan con *F. cephalica*.

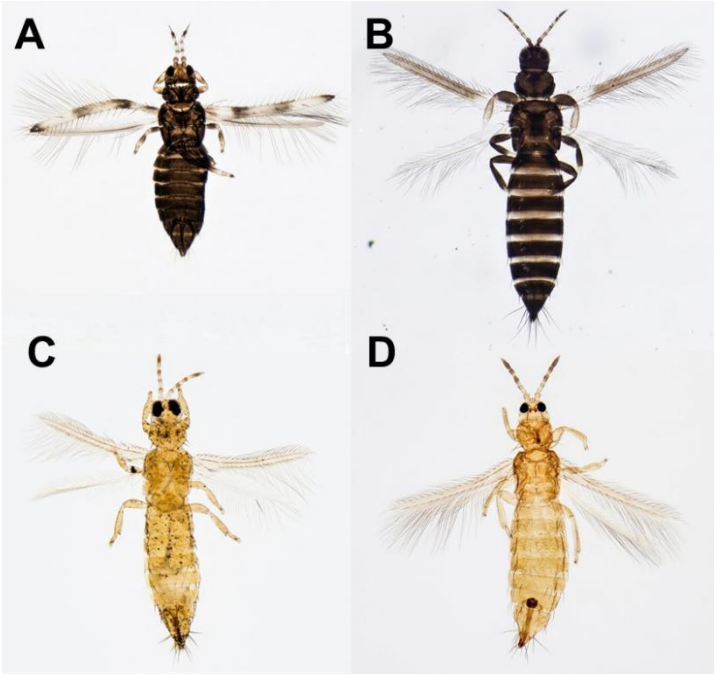


Figura 1. Trips asociados a cultivos de frijo en Veracruz. A) *Caliothrips phaseoli*. B) *Frankliniella insularis*. C) *Frankliniella cephalica* y D) *Thrips palmi*.

Literatura citada

Campos, O. J. C., Monroy, A. C., Arrieta, J. A. R., Bermúdez, A. R., Soriano, B. A. L., Velasco, C. R., ... & Virgen, M. O. E. (2022). New report of the exotic species Megalurothrips usitatus (Thysanoptera: Thripidae) infesting three commercial legumes in Nayarit, Mexico. The Florida Entomologist, 105(4), 316-318.

Ibarra-Pérez, F. J., Tosquy-Valle, O. H., Rodríguez-Rodríguez, J. R., Villar-Sánchez, B., López-Salinas, E., & Anaya-López, J. L. (2022). Rubí: nueva variedad mejorada de frijol negro para las áreas tropicales de Veracruz y Chiapas. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, *13*(3), 577-585.

Lima, É. F. B., O'Donnell, C. A., & Miyasato, E. A. (2020). The Panchaetothripinae (Thysanoptera, Thripidae) of Brazil, with one new *Caliothrips* species. *Zootaxa*, *4820*(2), 201–230. doi: 10.11646/zootaxa.4820.2.1. PMID: 33056065.

Skarlinsky, T. L. (2024). The identification of the flower thrips, *Frankliniella* Karny (Thysanoptera: Thripidae) intercepted at U.S. ports of entry. *Insecta Mundi*, *1039*, 1–64.

IDENTIFICACIÓN DE TRIPS (INSECTA: THYSANOPTERA) ASOCIADOS A DAÑOS EN CULTIVO DE SANDÍA EN VERACRUZ

David Alarcón-Utrera,[1] Alejandro Salinas-Castro,[2] Dinorah L. Lima-Rivera,[1] Daniel López-Lima[1*]
[1]Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Agrícolas, 91090 Xalapa, Veracruz, México.
[2]Universidad Veracruzana, Centro de Investigación en Micología Aplicada, 91010, Xalapa, Veracruz, México.

[*]Autor de correspondencia: danielopez@uv.mx

El cultivo de sandía (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai, 1916) en México representa un pilar fundamental para el sector hortofrutícola nacional debido a su alta rentabilidad económica y su gran demanda tanto en el mercado interno como en el de exportación. Con una producción anual que supera el millón de toneladas, liderada por estados como Sonora, Chihuahua y Veracruz (SIAP, 2025). Asimismo, su posicionamiento internacional consolida a México como uno de los principales proveedores mundiales de este fruto, principalmente hacia el mercado norteamericano. Durante el ciclo de cultivo otoño-invierno 2025 se reportaron severos daños asociados a poblaciones de trips en cultivos de sandia variedad “Magnifica” en la periferia de El Sauce, Tlalixcoyan, Veracruz. Por tal motivo, se recolectaron ejemplares en dos predios cultivados donde se tomaron cinco muestras compuestas de tres brotes foliares infestados siguiendo un patrón de zig-zag. Los trips se conservaron en etanol al 70% y se trasladaron al laboratorio de Parasitología y Control Biológico de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Veracruzana. Se separaron ninfas y adultos usando un estereomicroscopio y la cuantificación y el sexado se hicieron por morfotipo en cajas de Petri cuadriculadas a 80X. Posteriormente, los adultos se deshidrataron, se clarificaron en xileno, se montaron en bálsamo de Canadá y se identificaron con microscopio óptico (100X, 400X y 1000X) utilizando claves taxonómicas especializadas (Lima *et al*., 2018; Skarlinsky, 2024). La abundancia relativa y la densidad poblacional se calcularon por muestra y por órgano (brote/hoja). Los datos de ambos sitios se compararon mediante una prueba t en el programa Infostat 2020. Los daños observados consistieron en atrofia de meristemos apicales, enchinamiento, retraso del crecimiento longitudinal (hojas en forma de roseta), deformaciones, necrosis foliar y lesiones marrones o grisáceas en el

exocarpio de los frutos, reduciendo su tamaño de forma irregular. Según los agricultores, el 35% de los frutos cosechados no fueron comercializables debido a estos daños. La población promedio fue de 819 ejemplares por muestra. No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre las poblaciones de ambos sitios (p=0.9). La relación hembra-macho fue de 1.7 en el sitio 1 y de 2.1 en el sitio 2. La densidad promedio por brote fue de 273 ejemplares y de 19 ejemplares por hoja. Este valor supera drásticamente el umbral económico establecido para cucurbitáceas, que es de solo 4 ejemplares por órgano. El análisis taxonómico determinó que *Thrips palmi* Karny, 1925 (Thysanoptera: Thripidae) fue la especie dominante en los muestreos, seguida de *Frankliniella gossypiana* Hood, 1936 (Thysanoptera: Thripidae). Las hembras de *T. palmi* se identificaron por sus alas con líneas de setas incompletas, presencia de dos pares de sensilas campaniformes en el terguito IX y estriado longitudinal y transversal en el metanoto (Figura 1A). Las hembras de *F. gossypiana* se identificaron por alas con dos líneas completas de setas, presencia de un par de sensilas campaniformes en el metanoto y la presencia de una seta discal en el segundo esternito (Figura 1B). La ausencia de otras especies comunes como *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895) (Thysanoptera: Thripidae) o *F. schultzei* (Trybom, 1910) (Thysanoptera: Thripidae), contrasta con la literatura (Pereira *et al*., 2020). Esto sugiere que las altas temperaturas y humedad de la zona, sumadas a la agresividad territorial de *T. palmi* facilitaron el desplazamiento de otras poblaciones. La alta proporción de hembras evidenció una población firmemente establecida y en fase de rápido incremento. Pese a que *T. palmi* es vector del virus WSMV, no se detectaron síntomas de virosis en las plantas evaluadas. Se requiere evaluar la presencia de la plaga en malezas colindantes que actúan como hospederos alternos durante el periodo entre cosechas y se recomienda implementar esquemas de monitoreo temprano combinados con estrategias de control etológico (trampas cromáticas) y biológico (hongos entomopatógenos y depredadores) para mitigar el uso de insecticidas sintéticos.

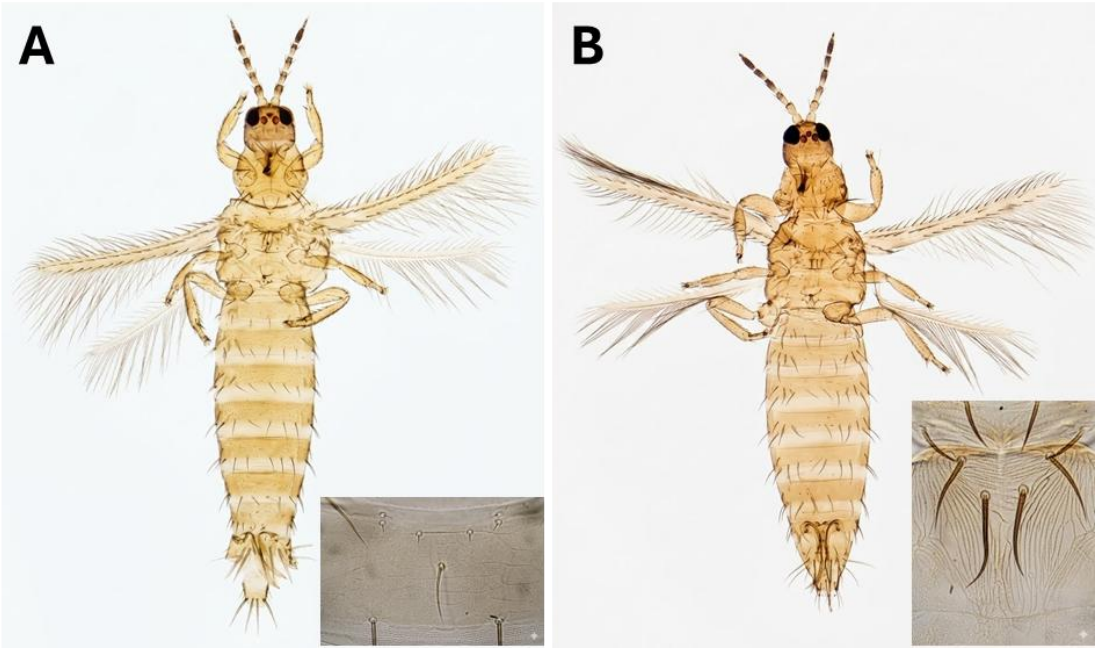


Figura 1. Trips asociados a daños en cultivos de sandía en Veracruz. A) *Thrips palmi*, en el recuadro inferior se aprecia el estriado transversal y longitudinal del metanoto. B) *Frankliniella gossypiana*, en el recuadro inferior se aprecia la seta discal en la parte media del segundo esternito.

Literatura citada

Lima, E. F. B., Miyasato, E. A., & Fontes, L. S. (2018). Species identification in the Thrips genus-group in Brazil. *Neotropical entomology*, *47*(6), 863-870.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2025). Panorama Agroalimentario 2025. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. https://nube.agricultura.gob.mx/panorama_dgsiap/2025.pdf

Skarlinsky, T. L. (2024). The identification of the flower thrips, *Frankliniella* Karny (Thysanoptera: Thripidae) intercepted at U.S. ports of entry. *Insecta Mundi*, *1039*, 1–64.

Pereira, P. S., Sarmento, R. A., Lima, C. H. O., Pinto, C. B., Silva, G. A., Dos Santos, G. R., & Picanço, M. C. (2020). Geostatistical assessment of Frankliniella schultzei (Thysanoptera: Thripidae) spatial distribution in commercial watermelon crops. *Journal of economic entomology*, *113*(1), 489-495.

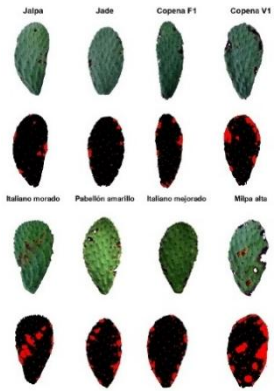
EVALUACIÓN EN LABORATORIO DE LA ANTIXENOSIS EN VARIEDADES DE NOPAL VERDURA ANTE EL ATAQUE DEL PICUDO DEL NOPAL *Cactophagus spinolae* (GYLLENHAL) (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)

Álvaro González-Hernández*[1], Porfirio Juárez-López[1], Víctor López-Martínez[1], Irán Alía-Tejacal[1], Edgar Martínez-Fernández[1]
[1]Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del estado de Morelos (UAEM) Avenida Universidad 1001, Colonia Chamilpa, C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos.

*Autor de correspondencia: alvaro.gonzalez@docentes.uaem.edu.mx

El estado de Morelos lidera la producción nacional de nopal verdura en México con más de 409,000 t^{-1} anuales (SIAP, 2024). Consolidándose como un pilar alimentario gracias a su alto valor nutricional, rico en calcio, potasio y fibra soluble. Sin embargo, este cultivo enfrenta graves daños por el ataque del picudo del nopal *Cactophagus spinolae* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae), un insecto habituado a la zona cuyas larvas y adultos destruyen los cladodios jóvenes (Tafoya *et al*., 2004). El control de esta plaga es sumamente complejo debido a su ciclo anual y ha provocado el uso irracional de agroquímicos altamente residuales, de los cuales solo dos ingredientes activos están autorizados por la COFEPRIS. Ante esta problemática, la presente investigación evaluó la antixenosis; un mecanismo de defensa natural donde la planta utiliza barreras físicas o químicas para repeler a los insectos en diferentes variedades de plantas (Schoonhoven *et al*., 2005). El objetivo principal fue identificar materiales tolerantes al ataque de este insecto y proporcionar información a los productores de la zona quienes dependen casi exclusivamente de la variedad Amarillo Milpa Alta aproximadamente un 97 %, permitiendo así diversificar los cultivos, minimizar dosis y aplicaciones e implementar una estrategia sustentable dentro del Manejo Integrado de Plagas. Se evaluaron variedades de nopal verdura cultivadas en Tlalnepantla, Morelos obtenidos de un experimento previo en dicha localidad. En condiciones de laboratorio, se empleó un diseño completamente al azar utilizando cámaras controladas donde se liberaron 100 adultos sexados (50 machos, 50 hembras) de *C. spinolae* sobre 64 cladodios de 8 variedades: Copena F1, Italiano morado, Jalpa, Copena V1, Jade, Pabellón amarillo, Italiano mejorado y Milpa alta como testigo regional. Tras 72 horas de exposición, se cuantificó el daño foliar mediante

procesamiento digital de imágenes con el software BioLeaf (Brandoli *et al*., 2019). Los datos fueron sometidos a un análisis de varianza (ANOVA) previa transformación arcoseno, y las medias se compararon mediante la prueba de Tukey ($p \leq 0.05$) por medio del programa estadístico SAS 9.4. El ANOVA reveló diferencias altamente significativas entre tratamientos (4.04; $p < 0.0001$). Los resultados obtenidos fueron contrastados con las propiedades físicas y bioquímicas derivadas de un trabajo previamente realizado con el objetivo de relacionar la capacidad antixenica de los materiales en estudio (González-Hernández *et al*., 2022). Las variedades Jalpa, Jade y Copena F1 registraron los menores niveles porcentuales de daño (8-10 %), mientras que Milpa Alta e Italiano Mejorado mostraron la mayor susceptibilidad, con daños superiores al 16 % (Figura 1). El análisis de las variables físicas indicó que la resistencia está correlacionada con una mayor firmeza del tejido (8.13 N en Copena F1) y un mayor grosor basal (26.64 mm en Copena V1), factores que actúan como barreras mecánicas (Cuadro 1). Bioquímicamente, la variedad Jalpa presentó la menor acidez titulable (0.56 %), lo que sugiere una menor emisión de compuestos volátiles atractivos para el insecto (Cuadro 2). La resistencia observada en el nopal verdura frente a *C. spinolae* está determinada por un mecanismo de antixenosis multivariable. La combinación de tejidos firmes, mayor grosor cuticular y perfiles bioquímicos específicos (clorofila y acidez) influye directamente en la selección del hospedero. Se identifican a las variedades Jade, Jalpa y Copena F1 como materiales promisorios para su integración en programas de mejora genética y manejo fitosanitario, ofreciendo una alternativa viable para reducir la dependencia de plaguicidas sintéticos en la región con mayor producción de nopal verdura en nuestro país.



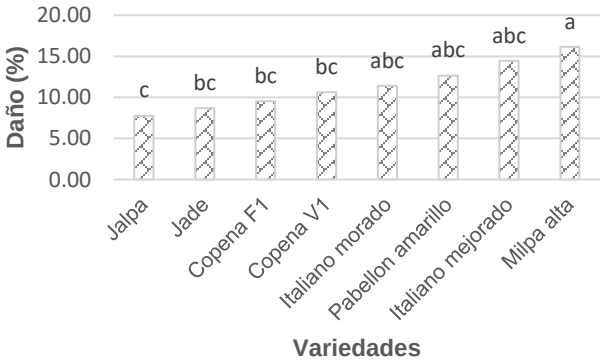


Figura 1. Gráfico e imágenes del daño porcentual ocasionado por el picudo del nopal (*C. spinolae*) sobre cultivares de nopal verdura. Las medias con literal distinta entre cada clase son estadísticamente diferentes ($p \leq 0.05$). C.V.= 21.1 %.

Cuadro 1. Características físicas de variedades de nopal verdura

Variedad	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Peso (gr)	Grosor apical (mm)	Grosor medio (mm)	Grosor basal (mm)	Firmeza (Newton)	Hojas (numero)	Área (cm^2)
Copena F1	31.6	12.9	359.17	9.57	11.02	26.71	8.13	149	373.70
Ita morado	27.5	13.9	355.83	8.93	10.77	24.83	5.91	170	320.61
Jalpa	24.1	12.8	263.33	7.85	11.35	23.78	6.63	169	275.37
Copena V1	30.5	14.8	371.67	10.04	12.10	26.64	5.84	177	328.79
Jade	27.5	15.5	348.33	7.45	11.81	26.37	5.43	188	315.53
Pab amarillo	22.2	13.4	276.67	6.21	8.62	21.31	6.94	149	282.54
Ita mejorado	25.1	15.0	280.83	7.32	10.64	23.87	5.31	141	278.14
Milpa alta	28.5	14.4	300.0	7.62	9.57	26.28	4.84	144	340.66

Cuadro 2. Características bioquímicas de variedades de nopal verdura

Variedad	Acidez titulable (%)	Clorofila (a) (mg 100 g^{-1})	Clorofila (b) (mg 100 g^{-1})	Clorofila total (mg 100 g^{-1})	Carotenoides (mg 100 g^{-1})	Solidos solubles totales (Brix)
Copena F1	0.77	6.87	2.62	9.50	0.19	5.85
Italiano Morado	1.17	7.56	2.30	9.86	0.17	5.31
Jalpa	0.56	8.45	3.08	11.53	0.20	5.58
Copena V1	1.07	7.88	3.33	11.21	0.20	5.38
Jade	0.61	5.52	2.02	7.54	0.14	5.20
Pabellón amarillo	0.65	9.29	3.46	12.75	0.21	4.08
Italiano meorado.	1.05	4.36	1.98	6.34	0.14	4.51
Milpa alta	0.79	6.02	2.67	8.70	0.13	4.65

Literatura citada

Brandoli, B., Oruê, J., dos Santos de Arruda, M., Santos, C., Sarath, D., Gonçalves, W., Silva, G., Pistori, H., Roel, A., y Rodrigues, J. F., Jr. (2016). BioLeaf: A professional mobile application to measure foliar damage caused by insect herbivory. *Computers and Electronics in Agriculture*, 129, 44–55.

Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS). (2026). Registro de plaguicidas autorizados en Méxic. [Consultado en febrero del 2026]

González, H. A., Guillen, S. D., Juárez, L. P., Alía, T. I., López, M. V., Martínez, F. E., Avonce, V. N., y Bárcenas, S. D. 2022. Manejo alternativo de plagas y enfermedades del nopal verdura (*Opuntia ficus-indica*) en Tlalnepantla, Morelos [Tesis de doctorado, Universidad Autónoma del Estado de Morelos]. Repositorio Institucional UAEM.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2024. Cierre de la producción agrícola. [Consultado en abril del 2025]

RELACIÓN ENTRE LA ABUNDANCIA DE TRIPS (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) Y EL DAÑO EN FRUTOS DE *Persea americana* MILL. CV. HASS EN VERACRUZ, MÉXICO

David Alarcon-Utrera[1*], Carlos Yair Vásquez-González[1], Daniel López-Lima[1]
[1]Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Agrícolas. Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, 91090 Xalapa-Enríquez, Veracruz, México.

*Autor de correspondencia: davalarcon@uv.mx

Los trips (Thysanoptera: Thripidae) constituyen uno de los principales complejos de plagas del cultivo de *Persea americana* Mill. cv. Hass debido a que por su alimentación y oviposición ocasionan daños en brotes, inflorescencias y frutos en desarrollo, disminuyendo la calidad comercial del fruto (Hoddle *et al*., 2003). En Veracruz se ha documentado una elevada diversidad de trips asociados al aguacate, con predominio del género *Frankliniella* (López-Lima *et al*., 2020); sin embargo, existe poca información sobre la relación entre la abundancia de estos insectos y el daño ocasionado en los frutos bajo diferentes estrategias de manejo. El objetivo de este estudio fue evaluar la abundancia de trips y su relación con la calidad del fruto de aguacate Hass sometido a dos programas de manejo con insecticidas sintéticos. El estudio se realizó en 2021 en una huerta comercial de Xico, Veracruz, México. Se evaluaron tres tratamientos: manejo reducido (R), manejo intensivo (I) y un testigo sin aplicaciones (NT). Los muestreos quincenales, realizados desde la floración hasta el desarrollo inicial del fruto, se efectuaron mediante arrastre con solución jabonosa (Alarcón-Utrera *et al*., 2020). Los trips se identificaron a nivel de género y se determinó su abundancia. En la cosecha se evaluó el rendimiento por árbol y la calidad de 30 frutos por tratamiento mediante el porcentaje de roña, la severidad de las lesiones y el número de crestas (Ascención-Betanzos *et al*., 1999). Los datos se analizaron mediante análisis de varianza y comparación de medias ($P \leq 0.05$). Se registraron cuatro géneros de trips asociados al cultivo (*Frankliniella*, *Scirtothrips*, *Neohydatothrips* y *Leptothrips*), siendo *Frankliniella* el género predominante (>97 % de los ejemplares recolectados) (Cuadro 1), lo que coincide con lo reportado para huertas de aguacate del centro de Veracruz (López-Lima *et al*., 2020). La abundancia de trips mostró un patrón estacional bien definido. Durante marzo las poblaciones permanecieron bajas en todos los tratamientos; en abril se registró el

mayor incremento poblacional, coincidiendo con la floración y el amarre del fruto, etapa de mayor susceptibilidad al daño (Ascención-Betanzos *et al*., 1999; Hoddle *et al.*, 2003). En este periodo, el tratamiento sin aplicaciones presentó las mayores densidades de trips, mientras que los tratamientos con insecticidas mantuvieron poblaciones inferiores (Figura 1). A partir de mayo las poblaciones disminuyeron rápidamente hasta alcanzar niveles prácticamente nulos durante el resto del periodo de evaluación. El tratamiento intensivo redujo las poblaciones de trips en cuatro de los doce muestreos y el tratamiento reducido en tres, lo que indica que la eficacia del manejo depende principalmente del momento de aplicación. El rendimiento promedio fue de 51.18, 54.46 y 50.09 kg de fruto por árbol para los tratamientos R, I y NT, respectivamente, sin diferencias significativas ($P = 0.9632$). Sin embargo, el tratamiento Reducido disminuyó el porcentaje de roña ($P = 0.007$) y la severidad de las lesiones ($P = 0.00006$), mientras que el Intensivo presentó el menor número de crestas por fruto ($P < 0.001$). Aunque los tratamientos no aumentaron el rendimiento, sí mejoraron la calidad comercial del fruto al reducir los daños superficiales. La mayor abundancia de *Frankliniella* spp. ocurrió durante la floración y el amarre del fruto, por lo que el monitoreo y las aplicaciones deben concentrarse en este periodo para reducir el daño, optimizar el uso de insecticidas y fortalecer el manejo integrado de plagas.

Cuadro 1. Abundancia relativa de géneros de trips asociadas con árboles de aguacate cv. Hass en Xico, Veracruz, México.

Géneros de trips	R		I		NT	
	EE	AR (%)	EE	AR (%)	EE	AR (%)
Frankliniella	99	97.05	107	99.07	108	98.18
Scirtothrips	2	1.96	0	0	1	0.9
Neohydatothrips	1	0.98	1	0.92	0	0
Leptothrips	0	0	0	0	1	0.9
Total:	102		108		110	

R = Tratamiento Reducido. I = Tratamiento Intensivo. NT = No tratado.

EE = Ejemplares Encontrados. AR = Abundancia Relativa. NE = Especie no encontrada.

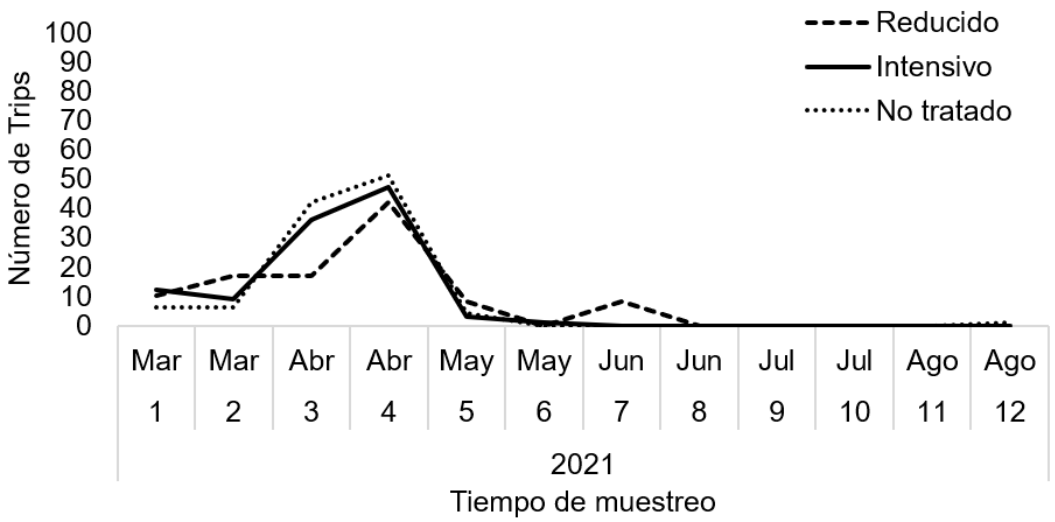


Figura 1. Fluctuación poblacional de trips asociados con aguacate cv. Hass en tres tratamientos (Reducido, Intensivo y No Tratado) en Xico, Veracruz, México.

Literatura citada

Alarcón-Utrera, D., López-Lima, D., Desgarennes, D., Cerdán-Cabrera, C. R., Alvarado-Castillo, G., & Carrión, G. (2020). A device for collecting thrips from medium- and tall-sized trees. *Southwestern Entomologist, 45*(1), 129-136. https://doi.org/10.3958/059.045.0114

Ascención-Betanzos, G., Bravo-Mojica, H., González-Hernández, H., Johansen-Naime, R. M., & Becerril-Román, A. E. (1999). Fluctuación poblacional y daño de trips en aguacate cv. Hass. *Revista Chapingo Serie Horticultura, 5*, 291-296.

Hoddle, M. S., Jetter, K. M., & Morse, J. G. (2003). The economic impact of *Scirtothrips perseae* Nakahara (Thysanoptera: Thripidae) on California avocado production. *Crop Protection, 22*(3), 485-493. https://doi.org/10.1016/S0261-2194(02)00199-0

López-Lima, D., Desgarennes, D., Herrera, M., Alarcón, D., & Carrión, G. (2020). Diversity of thrips (Thysanoptera) associated with avocado orchards in central Veracruz, Mexico. *Journal of Entomological Science, 55*(1), 141-145. https://doi.org/10.18474/0749-8004-55.1.141

APLICACIÓN MÓVIL PARA EL REGISTRO GEORREFERENCIADO DE MUESTREOS FITOSANITARIOS EN MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

Víctor Manuel Almaraz Valle[1], J. Concepción Rodríguez Maciel[1*]
[1]Posgrado en Fitosanidad-Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, Estado de México.

[*]Autor de correspondencia: concho@colpos.mx

El monitoreo fitosanitario es una actividad estratégica dentro del manejo integrado de plagas, ya que permite reconocer oportunamente la presencia, abundancia y distribución de organismos plaga y, con ello, sustentar decisiones técnicas en campo. Aunque este proceso se ha realizado tradicionalmente mediante inspecciones directas, actualmente la incorporación de cámaras, sensores y herramientas digitales ha ampliado la capacidad para generar información espacial y temporalmente precisa, además de reducir el esfuerzo requerido para su registro (Preti et al., 2021). En este contexto, la Agricultura 4.0 ha favorecido la integración de GPS, Internet de las cosas, análisis de datos y aplicaciones móviles para incrementar la eficiencia de los procesos agrícolas y fortalecer la toma de decisiones pertinentes (Maffezzoli et al., 2022). De manera complementaria, los sistemas automatizados de monitoreo y las tecnologías móviles abren nuevas posibilidades para registrar, procesar y consultar información fitosanitaria directamente en campo (Čirjak et al., 2022). No obstante, en numerosos procesos de monitoreo aún persisten limitaciones asociadas al registro manual, a la dispersión de la información y a la dificultad para vincular los datos obtenidos con criterios técnicos de decisión. Por ello, el objetivo del presente trabajo fue desarrollar una aplicación móvil para registrar muestreos fitosanitarios georreferenciados, integrar información técnica sobre cultivos y plagas, además, generar reportes y mapas útiles para apoyar la toma oportuna de decisiones fitosanitarias.

Para el desarrollo de AgroMip-Krae se compiló una base de datos fitosanitaria a partir de UC IPM, University of Maryland Extension, Texas A&M AgriLife Extension, Oklahoma State University Extension y SENASICA. La aplicación se construyó en Flutter, con el lenguaje Dart, para dispositivos Android. Su diseño integra la base de datos técnica con funciones de registro en campo, de modo que el usuario puede capturar datos del lote y del responsable del muestreo, seleccionar el cultivo, filtrar automáticamente las

plagas asociadas, obtener coordenadas GPS y registrar los organismos según su estado de desarrollo. Además, el sistema procesa la información del muestreo, compara los conteos con umbrales numéricos y genera reportes y mapas de distribución. Cuando los criterios de acción son descriptivos o porcentuales, la aplicación presenta la información técnica correspondiente para facilitar la interpretación por parte del responsable del monitoreo.

AgroMip-Krae reúne información sobre 21 cultivos, 79 plagas y 204 registros técnicos. La aplicación permite registrar muestreos georreferenciados, calcular automáticamente los conteos y generar reportes y mapas de distribución. Asimismo, organiza 129 combinaciones cultivo-plaga e incorpora datos sobre etapas fenológicas, unidades de muestreo, estados de desarrollo y criterios de acción. Los resultados pueden exportarse en los formatos PDF, CSV y Excel. Por su parte, el módulo de mapas muestra la abundancia relativa observada en cada punto de muestreo, lo que facilita la consulta de los registros del lote y la identificación visual de áreas con mayor concentración de organismos.

La georreferenciación de las observaciones fortalece el análisis espacial de la información y complementa otras tecnologías empleadas en la agricultura de precisión, como los sensores remotos y los sistemas de información geográfica (Sishodia et al., 2020). La integración de datos técnicos y de coordenadas, así como el procesamiento automático, se alinea con la tendencia a utilizar herramientas digitales para mejorar el monitoreo, la gestión de datos y la toma de decisiones agrícolas (Maffezzoli et al., 2022; Ali et al., 2023). Aunque AgroMip-Krae requiere captura manual y no realiza la identificación automática de plagas, su arquitectura ofrece una base funcional para incorporar, en etapas posteriores, sensores, reconocimiento de imágenes y sistemas conectados. Estas tecnologías presentan potencial para detectar, clasificar y contabilizar insectos, aunque aún enfrentan desafíos relacionados con la calidad de los datos, la similitud entre especies y las condiciones variables de campo (Kiobia et al., 2023). En conjunto, AgroMip-Krae se plantea como una herramienta de apoyo que vincula el muestreo convencional con componentes de agricultura digital, mejora la organización de los datos fitosanitarios y contribuye a una toma de decisiones más oportuna, sin sustituir el diagnóstico ni el criterio del responsable técnico.

Literatura citada

Ali, A., T. Hussain, N. Tantashutikun, N. Hussain, G. Cocetta. 2023. Application of smart techniques, Internet of Things and data mining for resource use efficient and sustainable crop production. Agriculture. 13: 397. https://doi.org/10.3390/agriculture13020397

Čirjak, D., I. Miklečić, D. Lemić, T. Kos, I. Pajač Živković. 2022. Automatic pest monitoring systems in apple production under changing climatic conditions. Horticulturae. 8: 520. https://doi.org/10.3390/horticulturae8060520

Kiobia, D. O., C. J. Mwitta, K. G. Fue, J. M. Schmidt, D. G. Riley, G. C. Rains. 2023. A review of successes and impeding challenges of IoT-based insect pest detection systems for estimating agroecosystem health and productivity of cotton. Sensors. 23: 4127. https://doi.org/10.3390/s23084127

Maffezzoli, F., M. Ardolino, A. Bacchetti, M. Perona, F. Renga. 2022. Agriculture 4.0: A systematic literature review on the paradigm, technologies and benefits. Futures. 142: 102998. https://doi.org/10.1016/j.futures.2022.102998

Preti, M., F. Verheggen, S. Angeli. 2021. Insect pest monitoring with camera-equipped traps: Strengths and limitations. Journal of Pest Science. 94: 203-217. https://doi.org/10.1007/s10340-020-01309-4

Sishodia, R. P., R. L. Ray, S. K. Singh. 2020. Applications of remote sensing in precision agriculture: A review. Remote Sensing. 12: 3136. https://doi.org/10.3390/rs12193136

PREFERENCIA DE OVIPOSICIÓN Y TIEMPO DE DESARROLLO DE *Plutella xylostella* L. (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE) EN BRASSICÁCEAS SILVESTRES Y CULTIVADAS

Daniel Ramírez-Cerón[1], J. Refugio Lomeli-Flores[1], Esteban Rodríguez-Leyva[1], Lauro Soto-Rojas[1], Fernando Tamayo-Mejía[2]
[1]Colegio de Postgraduados, Posgrado en Fitosanidad, Entomología y Acarología, Montecillo, 56264 Texcoco, Estado de México, México.
[2]Secretaría del Campo de Guanajuato, Av. Irrigación S/N, Colonia Monte Camargo, CP. 38010 Celaya, Guanajuato, México.

Autor de correspondencia: jrlomelif@hotmail.com

La palomilla dorso de diamante, *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae), es una de las principales plagas de los cultivos de brassicáceas en el mundo (Sarfraz *et al.,* 2006). Su manejo genera costos anuales estimados entre 4 y 5 mil millones de dólares, principalmente por el uso de insecticidas; sin embargo, la aplicación continua de estos productos puede favorecer la selección de poblaciones resistentes (Mota-Sanchez y Wise, 2025). En México, como parte del manejo integrado de esta plaga, se establecen periodos de veda, definidos como la ausencia temporal de cultivos de brassicáceas (Bujanos *et al.,* 2013). Durante estos periodos, se considera que la palomilla puede refugiarse en brassicáceas silvestres, lo que favorecería su permanencia en las zonas productoras (Badenes-Pérez *et al.,* 2019). No obstante, aún existe poca información sobre los efectos de estas especies vegetales en el desarrollo y el comportamiento reproductivo de la plaga. Es por ello, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el tiempo de desarrollo, la longevidad y la preferencia de oviposición de *P. xylostella* sobre brassicáceas silvestres y cultivadas.

Los insectos se obtuvieron de una colonia establecida en el laboratorio de control biológico del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Las plantas utilizadas fueron: brócoli (*Brassica oleracea* var. italica) las cuales se adquirieron en un vivero comercial (Los Aguilares S.P.R. de R.L. (Grupo U), y las semillas de alyssum (*Lobularia maritima* L.) Desv. De la Distribuidora Rancho Los Molinos SA de CV, Tepoztlán, Morelos. Las semillas de lentejilla (*Lepidium virginicum* L.), arúgula (*Eruca vesicaria* L.) Cav., mostacilla (*Sisymbrium irio* L.), nabo (*Brassica rapa* L.), bolsa del pastor (*Capsella bursa-*

pastoris L.) Medik. Rapistro (*Rapistrum rugosum* L.) All. fueron recolectadas en las inmediaciones de lotes comerciales de brócol.

Para evaluar el tiempo de desarrollo, larvas neonatas de *P. xylostella* obtenidas de huevos ovipositados sobre brócoli se transfirieron a las especies de brassicáceas, donde permanecieron bajo condiciones controladas hasta completar su desarrollo. Se registró diariamente la duración de las etapas larva-pupa y pupa-adulto. Los adultos emergidos se mantuvieron hasta su muerte para determinar su longevidad por sexo. Se realizaron ocho repeticiones por tratamiento. La preferencia de oviposición de *P. xylostella* se evaluó mediante pruebas de elección y no elección utilizando todas las plántulas de brassicáceas. En las pruebas de no elección, una pareja de adultos se confinó durante 48 h sobre una planta de cada especie, mientras que en las pruebas de elección se ofreció simultáneamente una planta de brócoli y una de la especie evaluada. Posteriormente se contabilizó el número de huevos ovipositados en cada planta. Se realizaron diez repeticiones por tratamiento.

Para el análisis estadístico en el tiempo de desarrollo larva-pupa y pupa-adulto se analizó mediante un ANOVA y para las pruebas de elección y no elección se realizó un modelo lineal generalizado con distribución binomial negativa. Para la longevidad en función del sexo y el hospedero, se utilizó un diseño factorial 8×2. Previo al ANOVA, se verificaron los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas comparación de medias de Tukey ($\alpha = 0.05$), todos los análisis se realizaron en RStudio versión 4.2.1.

La duración de la etapa larva-pupa fue mayor sobre *E. vesicaria* (10.6 días), *C. bursa-pastoris* (10.3 días) y *L. virginicum* (10.2 días), mientras que el menor tiempo se registró en *S. irio* (7.7 días) ($F_{7,\ 120} = 14.09$; $p \leq 0.001$). La duración de la etapa de pupa varió entre 4.3 y 6.9 días y la longevidad de los adultos fue menor cuando se alimentaron de lentejilla, panalillo y arúgula (24.3,24.4 y 25.3 días) respecto al testigo (32.3 días). La longevidad por sexos los machos viven menos que las hembras, siendo independiente el tipo de planta del que se alimentaron. Las pruebas de elección mostraron diferencias significativas en cinco de las siete comparaciones. *L. maritima*, *R. rugosum* y *E. vesicaria* hubo más oviposiciones que *B. oleracea*, mientras que *S. irio* presentó una preferencia de oviposición significativamente menor. En contraste, *L. virginicum*, *B. rapa* y *C. bursa-pastoris* no difirieron estadísticamente del testigo. En las pruebas de no elección también

se detectaron diferencias altamente significativas entre hospederos (χ^2 = 46.206; p< 0.001). *R. rugosum* fue una de las especies con mayor oviposición, mientras que *C. bursa-pastoris* fue la menos oviposiciones tuvo. Por otra parte, *L. maritima*, *L. virginicum* y *S. irio* mostraron oviposiciones intermedias.

Las diferencias en el tiempo de desarrollo y longevidad de *P. xylostella* confirman que la especie hospedera puede modificar sus parámetros biológicos, probablemente debido a diferencias en la calidad nutricional y en los metabolitos secundarios presentes entre brassicáceas (Sarfraz *et al.,* 2011; Pugh *et al.,* 2022). El mayor tiempo de desarrollo registrado en *C. bursa-pastoris* coincide con Sarfraz et al. (2011), quienes señalaron un desarrollo más lento y menor supervivencia de *P. xylostella* en esta especie. Asimismo, la mayor oviposición observada en *R. rugosum* concuerda con Armand Pilón *et al*. (2022), quienes identificaron a esta especie como un hospedero favorable para el desarrollo y reproducción de la plaga. La respuesta diferencial de oviposición entre hospederos evidencia la capacidad de las hembras para discriminar entre especies de brassicáceas, posiblemente asociada con diferencias bioquímicas entre las plantas (Sarfraz *et al.,* 2011).

Literatura citada

Armand Pilón, A., Silva, H., Abbate, S., Bentancur, Ó., & Heguaburu, V. 2022. Development and reproductive potential of *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) in five Brassicaceae hosts. *International Journal of Pest Management*, *68*(4), 381–389.

Badenes-Pérez, F. R. 2019. Trap crops and insectary plants in the order Brassicales. Annals of the Entomological Society of America, 112(4), 318–329.

Bujanos, M.R., Marín, J. A., Díaz, L. E., F. L., Gámez, V. A., Ávila, P. M., Herrera, V. R., Augusto, D.G.J., y Gámez, V. F. 2013. Manejo integrado de la palomilla dorso de diamante *Plutella xylostella* (L.) en la región del Bajío, México. Celaya, Gto. México. Folleto Técnico, 27, 1-44.

Mota-Sanchez, D. and J.C. Wise. 2025. The Arthropod Pesticide Resistance Database. Michigan State University. On-line at: http://www.pesticideresistance.org

DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE MOSCAS DE LA FRUTA (DIPTERA: TEPHRITIDAE) Y SU RIESGO FITOSANITARIO EN GABRIEL ZAMORA, MICHOACÁN

José de Jesús Ayala-Ortega[1*], Gabriela Díaz-Regalado[2], Jacqueline Bravo-Sánchez[2], Margarita Vargas-Sandoval[3], Juan Mendoza-Churape[4]
[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco Km. 36.5, CP 56264, Texcoco, Edo. de México, México.
[2]Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Mariano Jiménez S/N, Col. El Varillero, CP 60660, Apatzingán Michoacán, México.
[3]Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Avenida Francisco J. Múgica S/N, Col CP 58060, Ciudad Universitaria, Edificio B-1, Morelia, Michoacán, México.
[4]Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez". Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Paseo Lázaro Cárdenas 2290, Col. Emiliano Zapata, CP 60040, Uruapan, Michoacán, México.

*Autor de correspondencia, cordoba_1821@hotmail.com

Las moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) son el complejo de plagas más importante para la fruticultura a nivel mundial (Aluja, 1994). El estado de Michoacán se distingue por su alta diversidad agrícola y por ser una de las principales regiones frutícolas en el país, donde se tienen antecedentes del establecimiento y desarrollo de poblaciones de moscas de la fruta (Hernández-Adame *et al.*, 2015; Vanegas-Carrillo *et al.*, 2021).

Por su parte el municipio de Gabriel Zamora presenta diversidad de frutales hospederos tanto cultivados como silvestres que favorecen la proliferación de moscas de la fruta. Por lo que el presente estudio tuvo como objetivo analizar la diversidad, abundancia y distribución de las moscas de la fruta en el municipio de Gabriel Zamora, Michoacán, así como evaluar su relación con el gradiente altitudinal y el riesgo fitosanitario.

Se seleccionaron 16 traspatios en localidades del municipio de Gabriel Zamora. En cada uno de ellos se instaló una trampa tipo McPhail de cristal con 250 mL de atrayente a base de proteína hidrolizada. Las trampas se monitorearon y recebaron con una periodicidad semanal durante seis meses. Los ejemplares presentes en las trampas se recolectaron, cuantificaron y preservaron en alcohol al 70 %, para posteriormente ser

identificados con las claves taxonómicas de Bautista-Martínez (2006) y Hernández-Livera (2014).

Con los datos obtenidos se calcularon el índice de diversidad de Shannon-Wiener, el índice de dominancia de Simpson y el índice de equidad de Pielou. Además, se realizó un análisis de correlación de Spearman para evaluar la relación entre la altitud y el número de moscas de la fruta. Asimismo, se calculó el índice de captura (MTD) con el fin de estandarizar la abundancia de individuos entre localidades y periodos de muestreo.

En total se recolectaron 440 ejemplares pertenecientes a cinco especies de moscas de la fruta nativas: mosca mexicana de la fruta, *Anastrepha ludens* (Loew), *A. obliqua* (Macquart), *A. striata* (Schiner), *A. serpentina* (Wiedemann) y *A. curvicauda* (Gerstaecker) (Diptera: Tephritidae). Por su parte, no se registraron capturas de ninguna especie de mosca de la fruta exótica durante la investigación.

La especie más abundante fue *A. ludens*, con 375 individuos (204 hembras ♀ y 171 machos ♂), que representaron el 85.23 % del total. Posteriormente se encontraron *A. obliqua*, con 34 (20 ♀ y 14 ♂) y *A. striata* con 28 (12 ♀ y 16 ♂). Mientras que las especies menos abundantes fueron *A. serpentina*, con dos ejemplares (1 ♀ y 1 ♂), y *A. curvicauda*, con un solo ejemplar (1 ♀).

La localidad que presentó mayor abundancia fue Nuevo San Martín, con 62.5 % del total de los individuos capturados (275 ejemplares). Esto indica que dicha localidad podría funcionar como un reservorio importante de poblaciones dentro del municipio, desde donde podrían dispersarse hacia otras áreas cercanas.

En relación con la distribución de las especies, *A. ludens* fue la que presentó la mayor amplitud geográfica, al registrarse en siete localidades de las 16 muestreadas. Mientras que las de menor distribución fueron *A. serpentina* y *A. curvicauda* ya que solo se registraron en una localidad.

En cuanto a los índices ecológicos, el índice de diversidad de Shannon-Wiener indicó una baja diversidad de especies; el índice de dominancia de Simpson, una alta dominancia de una sola especie; mientras que el índice de equidad de Pielou (J'), una baja uniformidad en la distribución de las abundancias entre las especies. Esto indica que la comunidad está fuertemente dominada por *A. ludens*.

El análisis de correlación mostró una relación positiva, moderada y significativa entre la altitud y la abundancia de moscas de la fruta. La mayor cantidad de individuos se registró en localidades ubicadas por encima de los 800 m s. n. m., donde se concentró aproximadamente el 89 % del total de moscas recolectadas.

Con base en los valores de MTD, las localidades evaluadas se clasificaron en tres niveles de riesgo fitosanitario. Nuevo San Martín se ubicó como la única zona de alto riesgo, al presentar una elevada densidad poblacional. Las localidades de Barranca Honda, Tequecarán, Lombardía, Charapendo y La Gallina se clasificaron como de riesgo medio. El resto de las localidades se clasificaron como de bajo riesgo.

Literatura citada

Aluja, M. 1994. Bionomics and management of *Anastrepha*. Annual Review of Entomology. 39: 155–178.

Bautista-Martínez, N. 2006. Insectos plaga: una guía ilustrada para su identificación. Colegio de Postgraduados.

Hernández-Adame, L. A., J. I. Figueroa-De la Rosa, J. M. Chavarrieta-Yañez, S. Pineda-Guillermo, P. Montoya, A. M. Martínez-Castillo. 2015. Moscas de la fruta en una zona marginal del estado de Michoacán. Entomología Mexicana. 2: 386–391.

Hernández-Livera, R. A. 2014. Manual técnico para la identificación de moscas de la fruta. SENASICA.

Vanegas-Carrillo, R., J. F. Ramírez-Dávila, R. Rivera-Martínez. 2021. Distribución espacial de mosca mexicana de la fruta (*Anastrepha* spp.) (Diptera: Tephritidae) en Michoacán, México. Revista Colombiana de Entomología. 47: e7715.

Heliococcus summervillei (BROOKES 1978) (HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE), UNA NUEVA PLAGA POTENCIAL DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN MÉXICO

Eric Alfredo Aca Martínez[1]*, Néstor Bautista Martínez[1], José Concepción Rodríguez Maciel[1], Héctor González Hernández[1] y Omar Hernández Romero[2]
[1] Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Posgrado en Entomología y Acarología.
[2] Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología.

*Autor para correspondencia: ea.aca@outlook.com

La caña de azúcar es uno de los principales cultivos agrícolas por su volumen de producción. En México, durante 2024 se registró una producción de 53,051,361.68 toneladas (SIAP, 2024). Recientemente, *Heliococcus summervillei* fue registrada por primera vez en México asociada con cultivos de caña de azúcar en el municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo. También se reportó su presencia en diversas gramíneas dentro y alrededor de las parcelas agrícolas (Aca-Martínez et al., 2025). Esta especie fue descrita originalmente a partir de ejemplares recolectados en Australia y Pakistán y ha sido registrada principalmente en asociación con plantas de la familia Poaceae (Brookes, 1978). En Australia se documentaron daños asociados con infestaciones de la especie en pastos del género *Paspalum*, además de su asociación con el fenómeno denominado *pasture dieback* (Summerville, 1928). Debido a su reciente detección en caña de azúcar en México, es necesario ampliar el conocimiento sobre su distribución y asociación con plantas hospederas dentro de los agroecosistemas cañeros. El objetivo de este trabajo fue documentar la presencia de *H. summervillei* en caña de azúcar y hospederos alternos, así como registrar observaciones relacionadas con su biología y organismos asociados en agroecosistemas cañeros de Quintana Roo. El estudio se realizó en el municipio de Othón P. Blanco, particularmente en la localidad de Javier Rojo Gómez, en parcelas de caña de azúcar de la variedad CP 72-2086. El seguimiento en campo inició en agosto de 2025 y el muestreo más reciente se realizó en junio de 2026. La búsqueda de ejemplares se realizó mediante un patrón de monitoreo tipo 5 de oros, evaluando 10 plantas por punto, con inspección visual y atención particular al envés de las hojas. También se inspeccionaron plantas presentes dentro y alrededor de las parcelas para identificar posibles hospederos alternos. Para evaluar la presencia de la especie en otros estratos

de la planta y del suelo, se realizaron muestreos de raíces y suelo hasta una profundidad de 30 cm. Las muestras de suelo fueron procesadas mediante tamizado con tamices No. 14 (1.40 mm) y No. 30 (0.60 mm). Los ejemplares recuperados fueron preservados, etiquetados y montados para su identificación. La determinación taxonómica se realizó mediante las claves de Williams y Granara de Willink (1992) para el género *Heliococcus* y mediante la comparación de los caracteres morfológicos diagnósticos descritos por Brookes (1978). Como resultado de la búsqueda de hospederos alternos se identificaron *Cucumis melo* var. *Agrestis* (meloncillo silvestre), *Sorghum halepense* (zacate Johnson), *Rottboellia cochinchinensis* (caminadora) e *Ipomoea* sp. (campanilla). Los ejemplares se observaron principalmente en el envés de las hojas, además de encontrarse asociados con raíces y materia orgánica presente en el suelo. En estos sitios se observaron hembras adultas y ninfas. La presencia de estos estadios en raíces, suelo y materia orgánica coincide con registros previos de la especie en diferentes estratos del suelo (Powell y Hauxwell, 2026), por lo que estos sitios deben considerarse durante su búsqueda en campo. Asimismo, se observaron larvas de Coccinellidae y huevos y adultos de Chrysopidae asociados con colonias de *H. summervillei*. Debido a que la identificación de estos organismos se encuentra en proceso, no se establece aún su función como enemigos naturales. Los resultados obtenidos amplían la información sobre la presencia de *H. summervillei* en caña de azúcar y sobre su asociación con diferentes plantas y estratos dentro del agroecosistema, y aportan elementos para continuar con el estudio de su distribución, biología y organismos asociados en Quintana Roo. Actualmente, el seguimiento de la especie continúa para ampliar la información sobre su distribución, hospederos y organismos asociados.

Literatura citada

Aca-Martínez EA, González-Hernández H, Hernández-Romero O, Vejar-Cota G, Bautista-Martínez N. 2025. Heliococcus summervillei, a new potential pest of sugarcane in North America. Southwestern Entomologist 50 (4): 1211–1215. https://doi.org/10.3958/059.050.0402

Brookes HM. 1978. A new species of Heliococcus Šulc from Australia and Pakistan and a redescription of Heliococcus glacialis (Newstead) comb. n. (Homoptera: Pseudococcidae). Journal of the Australian Entomological Society 17: 241–245.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2024. FAOSTAT Statistical Database. Sugar cane production. Rome, Italy. https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize (Recuperado: junio 2026).

Powell EC, Hauxwell C. 2026. PEST ALERT. Heliococcus summervillei Brookes, an invasive pest of pasture and turf grass established and spreading in Texas, USA. Florida Department of Agriculture and Consumer Services. Gainesville, Florida, USA. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.22937.48489

SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2024. Cierre agrícola nacional 2024. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Ciudad de México, México. https://nube.agricultura.gob.mx/cierre_agricola/ (Recuperado: junio 2026).

Summerville WAT. 1928. Mealy bug attacking Paspalum grass in the Cooroy District. Queensland Agricultural Journal 30: 201–209.

Williams DJ, Granara de Willink MC. 1992. Mealybugs of Central and South America. CABI. Wallingford, United Kingdom. 635 p.

VARIABILIDAD GENÉTICA

ESTUDIOS PRELIMINARES PARA CONOCER LA VARIABILIDAD GENÉTICA DE CHINCHES MÍRIDOS ZOOFITÓFAGAS

Ranferi Zavala-Sosa[5], Ramos-Ortiz Selene[2], Morales-Alonso Sinue Isabel[3], Llanderal-Mendoza Jesús[4], Zermeño-Bucio Andrea[1], Zavala-Hernández Francisco[5], Báez-Santacruz Jezabel[1], Pineda-Guillermo Samuel[1]
[1]Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Km. 9.5 Carretera Morelia-Zinapécuaro, Tarímbaro 58880, Michoacán, México.
[2]Investigadora por México (SEICHTI)-Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Km. 9.5 Carretera Morelia-Zinapécuaro, Tarímbaro 58880, Michoacán, México.
[3]Escuela de Agronomía, Universidad De La Salle Bajío Campus Campestre, Avenida Universidad 602, Lomas del Campestre, 37150 León de Los Aldama, Guanajuato.
[4]Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua Carretera a Pátzcuaro 8701, Sin Nombre, Indeco la Huerta, 58190 Michoacán.
[5]Instituto Tecnológico de Ciudad Altamirano, Guerrero, Pungarabato Pte., Col del Rastro, 40660 Ciudad. Altamirano, Guerrero.

*Autor de correspondencia: samuel.pineda@umich.mx

Las chinches de la familia Miridae son insectos polífagos con diversas estrategias de alimentación, entre ellas; la fitofagia, zoofagia y zoofitofagia. Los miembros de esta familia pueden alimentarse de casi todos los tejidos de plantas, así como de muchas especies de presas de artrópodos de cuerpo blando (Urbaneja Alberto *et al*., 2021). En México se han reportado cuatro especies de chinches de hábitos zoofitófagos: *Engytatus varians* (Distant), *Engytatus modestus* Distant, *Dicyphus hesperus* Knight y *Nesidiocoris tenuis* Reuter. De estas especies, las más estudiadas son *E. varians* y *D. hesperus*, de las cuales se ha determinado su ciclo de vida, parámetros de vida y reproductivos. También se ha determinado la depredación de estas especies bajo condiciones de laboratorio e invernadero sobre diversas plagas de interés agrícola; entre ellas el salerillo de la papa, *Bactericera cockerelli* Šulc. (Guzmán-Pedraza *et al*., 2024); el pulgón verde, *Myzus persicae* Sulzer (S. Pineda; comunicación personal) y las moscas blancas, *Trialeurodes vaporariorum* Westwood y *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Calvo *et a*l., 2018).

La identificación morfológica de míridos es muy compleja debido a que requiere del conocimiento de especializado de estos insectos. Actualmente, existen pocos especialistas en la taxonomía de chinches de la familia Miridae; por ello, existe

incertidumbre taxonómica en la identificación de las especies de míridos zoofitófagos. A este respecto, el código de barras de ADN puede ser útil para el diagnóstico de especies ya que las divergencias de secuencias suelen ser mucho menores entre individuos de una misma especie que entre especies estrechamente relacionadas (Hebert *et al*., 2004). Sin embargo, la aplicación de datos de secuencias de ADN a la sistemática de los míridos ha tenido un impacto limitado. Un estudio de las relaciones de los cimicomorfos incluye datos de secuencias mitocondriales y nucleares (ADNr 16S, 18S y 28S, subunidad I del citocromo C oxidasa mitocondrial) para 44 especies de míridos (Cassis y Schuh, 2012).

En este estudio, se utilizaron cuatro especies de chinches zoofitófagas procedentes de Mexico o Brasil: *E. varians*, *N. tenuis*, *M. pygmaeus* y *Tupiocoris* sp. El ADN se obtuvo con el kit de extracción comercial DNeasy Blood & Tissue Kit (QUICK-STAR PROTOCOLO (Qiagen®, Hilden, Alemania). La región del gen COI se amplificó con los primers LCO1490 y HCO2198 con un tamaño de fragmento esperado de 658 pb. Las muestras se amplificaron y se visualizaron en un gel de agarosa al 1.5% y se capturaron en un fotodocumentador. Las secuencias obtenidas se editaron y ensamblaron con el algoritmo MUSCLE en el programa MEGA 12 y se compararon con secuencias obtenidas de la base de datos GenBank. Posteriormente, se construyó un árbol de distancias de tipo Neighbor-Joining (NJ).

La amplificación del gen COI utilizando los primers universales LCO1490 y HCO2198, mostró resultados satisfactorios en las seis secuencias pertenecientes a cuatro especies de chinches de la familia Miridae analizadas, obteniéndose el fragmento esperado de 650 pb. La claridad de las bandas y la ausencia de productos inespecíficos indican que las condiciones de gradiente de temperatura fueron adecuadas y que el ADN fue de buena calidad. Asimismo, se detectó diferenciación genética entre los especímenes colectados en México y los provenientes de Brasil. Resultados similares han sido reportados por Park *et al*. (2011), quienes demostraron que estos primers presentan una alta eficiencia de amplificación en diversos grupos de Hemiptera, incluidas especies de Miridae.

Literatura citada

Calvo, F. J., Torres-Ruiz, A., Velázquez-González, J., Rodríguez-Leyva, E., & Lomeli-Flores, J. R. (2018). Improved sweetpotato whitefly and potato psyllid control in tomato by combining the mirid *Dicyphus hesperus* (Heteroptera: Miridae) with specialist parasitic wasps. *Journal of Economic Entomology*, *111*(2), 549–555.

Cassis, G., & Schuh, R. T. (2012). Systematics, biodiversity, biogeography, and host associations of the Miridae (Insecta: Hemiptera: Heteroptera: Cimicomorpha). *Annual Review of Entomology*, *57*(1), 377-404.

Guzmán-Pedraza, A. O., Martínez, A. M., Rebollar-Alviter, Á., Palma-Castillo, L. J., Morales-Alonso, S. I., Chavarrieta-Yáñez, J. M., Figueroa, J. I., & Pineda, S. (2024). Efficacy of a mirid predator and an eulophid parasitoid to the tomato potato psyllid *Bactericera cockerelli* control on pepper plants. *BioControl*, *69*(1), 39-51.

Hebert, P. D. N., Penton, E. H., Burns, J. M., Janzen, D. H., & Hallwachs, W. (2004). Ten species in one: DNA barcoding reveals cryptic species in the neotropical skipper butterfly *Astraptes fulgerator*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *101*(41), 14812-14817.

Park, D.-S., Foottit, R., Maw, E., & Hebert, P. D. N. (2011). Barcoding bugs: DNA-based identification of the true bugs (Insecta: Hemiptera: Heteroptera). *PLoS ONE*, *6*(4), e18749.

Pérez-Aguilar, D. A., Martínez, A. M., Viñuela, E., Figueroa, J. I., Gómez, B., Morales, S. I., Tapia, A., & Pineda, S. (2019). Impact of the zoophytophagous predator *Engytatus varians* (Hemiptera: Miridae) on *Bactericera cockerelli* (Hemiptera: Triozidae) control. *Biological Control*, *132*, 29-35.

Urbaneja Alberto, Meritxell Pérez-Hedo, & Riahi, C. (2021). Use of zoophytophagous mirid bugs in horticultural crops: Current challenges and future perspectives. *Pest Management Science*, *77*(1), 33–42.

TAXONOMÍA INTEGRATIVA REVELA UNA NUEVA ESPECIE DE *Caenocentron* Schmid (TRICHOPTERA: XIPHOCENTRONIDAE) EN OAXACA, MÉXICO, Y APORTA NUEVA EVIDENCIA SOBRE LA BIOGEOGRAFÍA DEL GÉNERO

María Razo-González[1]*, Albane Vilarino[2,3]
Yokomi Nisei Lozano-Sardaneta[3], Silvio Shigueo Nihei[2] y Atilano Contreras-Ramos[3]
[1]Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Tercer Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán 04510, Ciudad de México, México.
[2] Instituto de Biociencias, Universidad de São Paulo, Rua do Matão, Travessa 14, 101, Ciudad Universitaria 05508–900, São Paulo, Brasil.
[3]Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Tercer Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán 04510, Ciudad de México, México.

*Autor de correspondencia: maria_razo@hotmail.com

El conocimiento sobre la diversidad de Xiphocentronidae Ross (Trichoptera) en la región Neotropical sigue siendo limitado y presenta un marcado sesgo hacia áreas históricamente mejor muestreadas. En México, el género *Caenocentron* Schmid (Trichoptera: Xiphocentronidae) está representado por únicamente dos especies registradas (Bueno-Soria, 2010), una de ellas conocida exclusivamente de su localidad tipo. La Sierra de Juárez, ubicada en el norte del estado de Oaxaca, constituye una región de elevada heterogeneidad ambiental y reconocida importancia biológica; sin embargo, la diversidad de tricópteros asociada a sus ecosistemas lóticos permanece insuficientemente documentada (Razo-González et al., 2023). En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar la identidad taxonómica de ejemplares del género *Caenocentron* recolectados en esta región mediante un enfoque de taxonomía integrativa.

El material biológico fue recolectado mediante el uso de una trampa de luz, en el río Soyolapam (17°41’47’’N, 96°16’54’’W) a una altitud de 136 m snm, en la Sierra de Juárez, Oaxaca, México, y preservado en etanol al 96%. La identificación taxonómica se realizó mediante el estudio de caracteres morfológicos utilizando la técnica de aclarado propuesta por Blahnik y Holzenthal (2004). Los caracteres morfológicos de la genitalia masculina fueron examinados mediante microscopía óptica, siguiendo los criterios diagnósticos empleados en Xiphocentronidae (Schmid, 1982) y documentación fotográfica digital. Adicionalmente, se obtuvieron secuencias del gen mitocondrial

Citocromo Oxidasa I (COI) para evaluar la divergencia genética entre la nueva entidad y otras especies del género con información molecular disponible en la base de datos Barcode of Life Data System (BOLD) (Ratnasingham y Hebert 2007). Las relaciones filogenéticas se evaluaron mediante análisis de Máxima Verosimilitud bajo el modelo GTR+I+G con 1000 réplicas de bootstrap (Kumar et al., 2018). Asimismo, se calcularon distancias genéticas K2P (Kimura, 1980), índices de diferenciación poblacional y redes de haplotipos (Clement et al., 2002) para evaluar la divergencia genética y sustentar la delimitación de la nueva especie.

Los análisis realizados respaldaron el reconocimiento de una nueva especie, *Caenocentron chinantecum* Razo-González y Vilarino, **sp. nov.** caracterizada por una combinación única de atributos de la genitalia masculina. La nueva especie mostró una divergencia genética congruente con su reconocimiento como especie distinta dentro del género. Zhang y Bu (2022) respaldan que el umbral del 3 % puede sobreestimar la diversidad de Trichoptera. En este estudio proponemos que, para *Caenocentron*, un umbral cercano al 5 % resulta más congruente con la evidencia morfológica y molecular.

En contraste, la integración de evidencia morfológica y molecular proporcionó un marco más robusto para el reconocimiento de linajes evolutivamente independientes (Figura 1).

El descubrimiento de *Caenocentron chinantecum* **sp. nov.** incrementa el número de especies mexicanas de dicho género y resalta la importancia de la Sierra de Juárez como reservorio de biodiversidad acuática insuficientemente explorada aún. La presencia de *C. chinantecum* **sp. nov**. en Oaxaca sugiere que la distribución ancestral de este linaje pudo extenderse más al norte de lo previamente planteado, aportando nueva evidencia sobre la historia evolutiva del género

Estos hallazgos enfatizan la necesidad de continuar con la exploración de regiones poco estudiadas e impulsar estudios taxonómicos integrativos que contribuyan a documentar la diversidad biológica y a fortalecer las estrategias de conservación de los ecosistemas dulceacuícolas de México.

Literatura citada

Blahnik R. J., R. W. Holzenthal. 2004. Collection and curation of Trichoptera, with an

emphasis on pinned material. Nectopsyche, Neotropical Trichoptera Newsletter1: 8–20.

Bueno-Soria J. 2010. Guía de identificación ilustrada de los géneros de larvas de insectos del Orden Trichoptera de México. Universidad Nacional Autónoma de México. 228 p.

Clement M., Q. Snell, P. Walke, D. Posada, K. Crandall. 2002. “TCS: estimating gene genealogies” in Parallel and distributed processing symposium, international, vol. 2. (Los Alamitos, California: IEEE Computer Society), 7

Kimura M. 1980. A simple method for estimating evolutionary rate of base substitutions through comparative studies of nucleotide sequences. Journal of Molecular Evolution, 16: 111–120.

Kumar S., G. Stecher, M. Li, C. Knyaz, K. Tamura. 2018. MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across Computing Platforms. Molecular Biology and Evolution, 35:1547–1549.

Ratnasingham S., y P. D. N. Hebert. 2007. BOLD: The Barcode of Life Data System (www.barcodinglife.org). Molecular Ecology Notes, 7: 355–364.

Razo-González M., R. Novelo-Gutiérrez, G. Castaño-Meneses, J. Márquez. 2023. Diversity and composition of caddisflies (Insecta: Trichoptera) along an elevation gradient in Southeastern Mexico. Diversity, 15: 110.

Schmid, F. 1982. La famille des Xiphocentronidae (Trichoptera: Annulipalpia). Mémoires de la Société Entomologique du Canada. 121:1–127.

Zhang H., W. Bu. 2022. Exploring large-scale patterns of genetic variation in the COI gene among Insecta: implications for DNA barcoding and threshold-based species delimitation studies. Insects, 13: 425.

MODIFICACIÓN DE UN MÉTODO MANUAL DE EXTRACCIÓN DE ADN PARA LA CARACTERIZACIÓN MICROBIOLÓGICA DEL SISTEMA DIGESTIVO DE *Sphenarium purpurascens* (CHARPENTIER) (ORTHOPTERA: PYRGOMORPHIDAE) CON MIRAS A EVALUAR LA PRESENCIA DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS Y OPORTUNISTAS

Raúl Durán-Medina[1], Luis Ángel Sánchez-Cruz[2], Fred Eduardo Hernández-Perea*[2], María Montserrat Cruz-Benítez[2,3], Silvia Armenta-Jaime[1], Mayra De la Torre [2]

[1]Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Avenida Universidad Km. 1, Rancho Universitario, Tulancingo-Santiago Tulantepec, Tulancingo 43600, Hidalgo, México.

[2]Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., Subsede Hidalgo, San Agustín Tlaxiaca 42163, Hidalgo, México.

[3]SECIHTI-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. Subsede Hidalgo, Blvd. Santa Catarina, San Agustín Tlaxcala, Hidalgo 42163, México.

*Autor de correspondencia: Fredhdzp@gmail.com

El consumo de insectos ha cobrado interés como una alternativa sostenible para contribuir a la seguridad alimentaria y satisfacer la creciente demanda de proteína animal (Henchion et al., 2017). En México, *Sphenarium purpurascens* Charpentier (Orthoptera: Pyrgomorphidae) es uno de los insectos comestibles de mayor importancia por su abundancia y valor nutricional; sin embargo, aún existe información limitada sobre su microbiota intestinal y la presencia de organismos patógenos/oportunistas (López-Jaime et al., 2023). El objetivo del presente trabajo fue ajustar los parámetros para extraer ADN íntegro y de calidad para secuenciación masiva por “shotgun”, para caracterizar la microbiota intestinal y generar información que oriente a la población sobre los posibles riesgos del consumo del insecto.

Se extrajo el tracto digestivo de ejemplares de *S. purpurascens* recolectados en tres localidades Tepotzotlán, Estado de México (19.709747, -99.227219); Tezontepec de Aldama, Hidalgo (19.882999, -98.817001); y Apizaco, Tlaxcala (19.316095, -98.238083). Se compararon dos protocolos de extracción: Kit PowerSoil (Isokääntä et al., 2024; Holmes et al., 2026) y un protocolo manual (Lever et al., 2015), en el cual se modificaron las etapas de lisis celular, purificación y precipitación para mejorar la integridad, pureza y rendimiento del material genético. La integridad y concentración del ADN se evaluaron

mediante electroforesis y espectrofotometría. El ADN se secuenció mediante metagenómica "shotgun" en la plataforma DNBSEQ y la asignación taxonómica se realizó en la plataforma Kbase con el programa Kaiju v1.9.0 (Menzel et al., 2016). El protocolo manual modificado permitió obtener ADN íntegro y apto para la secuenciación y asignación taxonómica (Q=36), y con el PowerSoil Kit se obtuvo un ADN degradado que no fue adecuado para la secuenciación.

El análisis taxonómico reveló variaciones en la abundancia relativa de la microbiota intestinal entre las localidades estudiadas; sin embargo, se identificó un conjunto de géneros compartidos, entre ellos *Streptococcus* Rosenbach (Lactobacillales: Streptococcaceae), *Acinetobacter* Brisou & Prévot (Pseudomonadales: Moraxellaceae), *Lactococcus* Schleifer, et al. (Lactobacillales: Streptococcaceae), *Kluyvera* Farmer, et al. (Enterobacterales: Enterobacteriaceae), *Mucor Micheli* (Mucorales: Mucoraceae) y *Weissella Collins,* et al. (Lactobacillales: Leuconostocaceae*)*. Por otro lado, se detectaron microorganismos patógenos y oportunistas de plantas y animales, por ejemplo: *Escherichia coli* Escherich (Enterobacterales: Enterobacteriaceae), *Acinetobacter baumannii* Bouvet & Grimont (Moraxellaceae: Acinetobacter), Mucor Hagem (Mucorales: Mucoraceae) y *Puccinia striiformis* Westend (Pucciniales: Pucciniaceae). La detección de microorganismos de importancia sanitaria en el tracto digestivo de *S. purpurascens* resalta la necesidad de evaluar si su presencia representa un riesgo sanitario y su posible papel como vector mecánico de enfermedades en plantas.

En otros ortópteros se ha reportado la capacidad de transmitir mecánicamente fitopatógenos, como el virus del moteado amarillo del arroz, lo que evidencia que algunos ortópteros pueden participar en la propagación de microorganismos entre hospederos (Koudamiloro et al., 2015). Por otra parte, la identificación de bacterias ácido-lácticas en este trabajo coincide con lo reportado previamente para otros ortópteros, lo que sugiere su existencia y persistencia recurrentes en este orden de insectos (Hance et al., 2025).

Los resultados muestran que el protocolo establecido permitió obtener ADN apto para la secuenciación metagenómica tipo "shotgun" y generar una línea base para la identificación de posibles riesgos microbiológicos asociados al consumo de *S. purpurascens*, y resaltan la importancia de continuar evaluando su significado biológico y sanitario.

Literatura citada

Hance, T., Hamidovic, A., & Suraporn, S. (2025). Insight into the Microbiota of Orthopteran in Relation to Gut Compartmentalisation. *Insects*, *16*(6), 555. https://doi.org/10.3390/insects16060555

Henchion, M., Hayes, M., Mullen, A., Fenelon, M., & Tiwari, B. (2017). Future Protein Supply and Demand: Strategies and Factors Influencing a Sustainable Equilibrium. *Foods*, *6*(7), 53. https://doi.org/10.3390/foods6070053

Holmes, L. A., Veiga, P. W., Pettis, J. S., Guarna, M. M., & Hoover, S. E. (2026). A non-invasive method for profiling the gut microbiome and virome of honey bee queens. *Scientific Reports*, *16*(1), 2318. https://doi.org/10.1038/s41598-025-32053-3

Isokääntä, H., Tomnikov, N., Vanhatalo, S., Munukka, E., Huovinen, P., Hakanen, A. J., & Kallonen, T. (2024). High-throughput DNA extraction strategy for fecal microbiome studies. *Microbiology Spectrum*, *12*(6), e02932-23. https://doi.org/10.1128/spectrum.02932-23

Koudamiloro, A., Nwilene, F. E., Togola, A., & Akogbeto, M. (2015). Insect Vectors of Rice Yellow Mottle Virus. *Journal of Insects*, *2015*, 1–12. https://doi.org/10.1155/2015/721751

Lever, M. A., Torti, A., Eickenbusch, P., Michaud, A. B., Šantl-Temkiv, T., & Jørgensen, B. B. (2015). A modular method for the extraction of DNA and RNA, and the separation of DNA pools from diverse environmental sample types. *Frontiers in Microbiology*, *6*. https://doi.org/10.3389/fmicb.2015.00476

López-Jaime, A., Martínez-Acosta, R., & Ubaldo-Aguilar, M. (2023). Chapulín, una alternativa alimenticia con una gran fuente de proteína: Entomofagía como suplemento alimento y su impacto en la dieta diaria. *RD-ICUAP*, (27), 1–12. https://doi.org/10.32399/icuap.rdic.2448-5829.2023.27.1170

Menzel, P., Ng, K. L., & Krogh, A. (2016). Fast and sensitive taxonomic classification for metagenomics with Kaiju. *Nature Communications*, *7*(1), 11257. https://doi.org/10.1038/ncomms11257

TAXONOMÍA CLÁSICA Y MOLECULAR

ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN MORFOLÓGICA ENTRE LINAJES DE *Triatoma pallidipennis* STÅL, 1872 (HEMIPTERA: REDUVIIDAE: TRIATOMINAE) EN EL ESTADO DE MÉXICO

Ibeth Ernestina Yoval-Martínez [1]*, Daryl David Cruz Flores[1], Daily Martínez Borrego[1], Elizabeth Arellano Arenas[1], María Magdalena Ramírez Martínez[2]
[1]Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIByC), UAEM, Cuernavaca, Morelos, México.
[2] Centro Universitario de la Costa Sur. Av. Independencia Nacional No. 151, CP 48900, Autlán Jalisco, Mexico.

*Autor de correspondencia: ibethyoval@gmail.com

Los triatominos (Hemíptera: Reduviidae: Triatominae) son una subfamilia de insectos de importancia médica. Esto se debe a que, por su condición de hematófagos, fungen como los vectores de *Trypanosoma cruzi*, el parásito que causa la enfermedad de Chagas (EC) (OMS, 2022). Estudios filogenéticos sugieren revisar la taxonomía del género ante la presencia de complejos de especies que discrepan de las clasificaciones convencionales (Ibarra-Cerdeña *et al.*, 2014); estos análisis resultan fundamentales, ya que diversas especies crípticas identificadas molecularmente han sido propuestas como nuevos taxones. Recientes análisis filogenéticos confirmaron que *T. pallidipennis* es un complejo críptico integrado por al menos cinco linajes genéticos con alta diferenciación (Cruz & Arellano, 2022). En este contexto, el presente estudio explora la posible diferenciación morfológica de la cabeza y las alas entre linajes de *T. pallidipennis* distribuidos en el Estado de México, previamente identificados por Cruz y Arellano (2022). Para ello, se emplea morfometría geométrica.

Las imágenes de la cabeza y el ala anterior de los ejemplares se capturaron de forma estandarizada con una escala de referencia, empleando métodos basados en puntos anatómicos de referencia (PARs) (Zelditch *et al.*, 2004; Adams & Otárola-Castillo, 2013). La digitalización generó matrices de coordenadas *(x, y)* para cada estructura a partir de 14 PARs en la cabeza (Cruz *et al.*, 2023) y 10 en el ala anterior (Torres *et al.*, 2010; Vilaseca *et al.*, 2020). A partir de un Análisis de Procrustes Generalizado (APG) (Rohlf & Slice, 1990) se aislaron las variables independientes de forma (coordenadas/distancias Procrustes) y tamaño (tamaño de centroide, Tc). Mediante un Análisis de Componentes Principales (ACP) se redujo la dimensionalidad para evaluar el morfoespacio por sexo y

linaje, a partir de esto se utilizaron para cada análisis los primeros componentes principales (CP). Debido a la detección de dimorfismo sexual significativo únicamente en la cabeza, los análisis de esta estructura se procesaron por separado para machos y hembras, mientras que el ala se evaluó exclusivamente a nivel de linajes. La variación morfológica se interpretó con rejillas de deformación *Thin-Plate Spline* (TPS) y vectores de desplazamiento de PARs respecto al consenso. Las diferencias morfológicas y la significancia estadística entre linajes se evaluaron mediante formas promedio y un Procrustes ANOVA. La clasificación de *T. pallidipennis* se determinó con un Análisis Discriminante lineal (LDA) en el paquete MASS (Venables & Ripley, 2002) de R, mientras que las relaciones de similitud morfológica se visualizaron mediante un Escalado Multidimensional No Métrico (NMDS). Las diferencias de Tc entre sexos para la cabeza se evaluaron mediante pruebas *t* de Student para muestras independientes en R.

Los análisis revelan que, en la cabeza, el factor determinante es el dimorfismo sexual y posee una configuración más conservada con menor variación entre linajes. En contraste, la forma de las alas es biológicamente relevante para la separación de los linajes, mostrando una nula influencia del sexo o el tamaño de la estructura.

En conjunto los resultados demuestran que la divergencia no ocurre al mismo tiempo en todo el cuerpo. El hecho de que el ala exhiba una segregación estructural más evidente que la cabeza entre linajes y que la morfología de la cabeza está determinada por el dimorfismo sexual, evidencia que estas estructuras operan como módulos morfológicos independientes, por lo que las estructuras de *T. pallidipennis* distribuidos en el Estado de Mexico, responden de manera independiente a las presiones evolutivas.

Esta aproximación ofrece una visión más completa de las trayectorias evolutivas, ya que las diferencias en la forma de estructuras anatómicas entre subgrupos de una población pueden reflejar procesos evolutivos permitiendo identificar patrones de divergencia que responden tanto a factores genéticos como a condiciones ambientales o presiones selectivas (Alarcón-Ríos *et al*., 2024).

Literatura citada

Adams, D. C., & Otárola-Castillo, E. (2013). geomorph: an R package for the collection and analysis of geometric morphometric shape data. *Methods in ecology and evolution*, *4*(4), 393-399.

Alarcón-Ríos, L., Kaliontzopoulou, A., Álvarez, D., & Velo-Antón, G. (2024). Urban life affects differentiation and phenotypic variation but not asymmetry in a fully terrestrial salamander. *Evolutionary Biology*, 1-15.

Cruz, D. D., Ospina-Garcés, S. M., Arellano, E., Ibarra-Cerdeña, C. N., Nava-García, E., & Alcalá, R. (R). Geometric morphometrics and ecological niche modelling for delimitation of *Triatoma pallidipennis* (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) haplogroups. *Current Research in Parasitology & Vector-borne Diseases*, 3, 100119.

Cruz, D.D y Arellano, E. (2022). Los datos moleculares confirman a *Triatoma pallidipennis* Stål, 1872 (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) como un nuevo complejo de especies crípticas. *Acta Trópica*, 229, 106382.

Ibarra-Cerdeña, C. N., Zaldivar-Riveron, A., Peterson, A. T., Sánchez-Cordero, V., & Ramsey, J. M. (2014). Phylogeny and niche conservatism in North and Central American triatomine bugs (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae), vectors of Chagas' disease. *PLoS neglected tropical diseases*, *8*(10), e3266.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2022). *Enfermedad de Chagas (tripanosomiasis americana).* Consultado en https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-%28american-trypanosomiasis%29Ask IFAS - Powered by EDIS+3

Torres, K., Avendaño-Rangel, F., Lizano, E., Rojas, M., Rodríguez-Bonfante, C., Bonfante-Cabarcas, R., & Aldana, E. (2010). Evaluación de la estructura espacial de *Triatoma maculata* del centro-occidente de Venezuela y su viabilidad alimentado con sangre humana en condiciones de laboratorio. *Biomédica*, *30*(1), 72-81.

Rohlf, F. J., & Slice, D. (1990). Extensions of the Procrustes method for the optimal superimposition of landmarks. *Systematic zoology*, *39*(1), 40-59.

Venables, W. N., & Ripley, B. D. (2002). Random and mixed effects. In *Modern applied statistics with S-PLUS* (pp. 297-322). New York, NY: Springer New York.

Vilaseca, C., Méndez, M. A., Pinto, C. F., Lemic, D., & Benítez, H. A. (2021). Unraveling the morphological variation of Triatoma infestans in the peridomestic habitats of Chuquisaca Bolivia: a geometric morphometric approach. *Insects*, *12*(2), 185.

Zelditch, M., Swiderski., & Sheets, H. D. (2012). Geometric morphometrics for biologists: a primer. *academic press.*

COMPARACIÓN DE MÉTODOS DE EXTRACCIÓN NO DESTRUCTIVA DE ADN PARA EL ANÁLISIS DE CÓDIGOS DE BARRAS EN *Caliothrips phaseoli* Hood (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) Y *Thrips parvispinus* KARNY (THYSANOPTERA: THRIPIDAE)

Aylín de Jesús Gutiérrez-Juárez [1], Febe Elizabeth Gómez-Cruz[1], Laila Yanett Rodríguez-Álvarez[1], Everardo López Bautista[2], Carlos Patricio Illescas Riquelme[1], Daniel López Lima[3], Mona Kassem[1*], Adrien Gallou[1*]

[1]Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA), Blvd. Enrique Reyna Hermosillo No. 140, San José de los Cerritos, 25294, Saltillo, Coahuila, México.
[2]Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Agricultura del Valle del Fuerte, Juan José Ríos 81110, Sinaloa, México.
[3]Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Agrícolas. Xalapa-Enríquez 91090, Veracruz, México.

*Autor de correspondencia: mona.kassem@ciqa.edu.mx, adrien.gallou@ciqa.edu.mx

Los trips (Insecta: Thysanoptera) son un grupo compuesto por 6,625 especies descritas alrededor del mundo, de las cuales algunas se consideran entre las más económicamente relevantes en cultivos agrícolas por los daños directos que ocasionan en las plantas por su herbivoría y por la transmisión de virus fitopatógenos. La identificación de estos tisanópteros es un elemento fundamental para el desarrollo de estrategias adecuadas y oportunas. Sin embargo, las similitudes morfológicas entre las especies de trips dificultan su identificación en campo, por lo que es necesario combinar caracteres morfológicos y herramientas moleculares para lograr una identificación taxonómica confiable. Entre estas últimas, el análisis del gen mitocondrial del citocromo c oxidasa, subunidad I (COI), ampliamente utilizado como marcador de código de barras de ADN en insectos, permite confirmar la identidad de la especie con alta precisión. En este contexto, los métodos de extracción no destructiva de ADN adquieren especial relevancia, ya que permiten obtener material genético preservando la integridad del espécimen, garantizando que la caracterización molecular mediante COI corresponda al mismo individuo examinado morfológicamente (Suaste-Dzul *et al*., 2019).

En México, se presentan diferentes especies de trips plaga, de las cuales *Caliothrips phaseoli* Hood (Thysanoptera: Thripidae; Figura 1A) originario de Norteamérica, es una de las principales especies que dañan al cultivo de frijol (Miranda

Valdez *et al*., 2026) y *Thrips parvispinus* Karny (Thysanoptera: Thripidae; Figura 1B) originario del sudeste asiático, es una especie invasora en hortalizas, con reciente introducción varios países de América (EPPO, 2026).

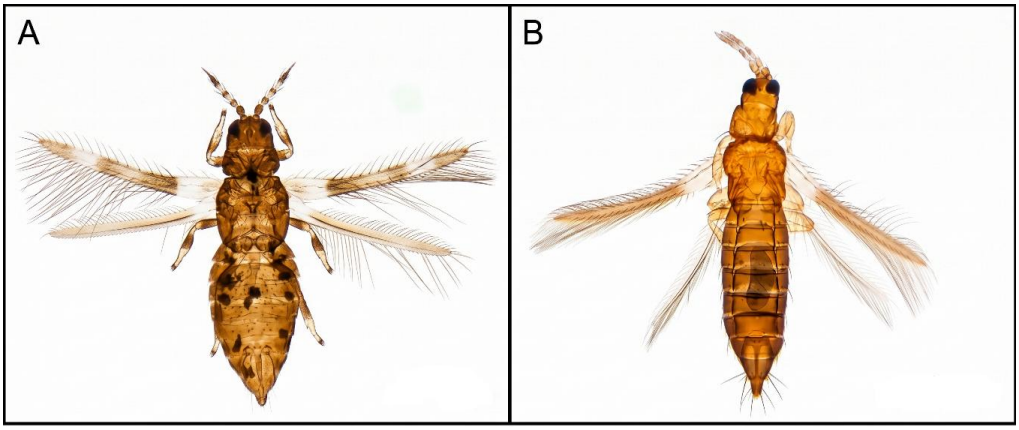


Figura 1. - *Caliothrips phaseoli* (A) y *Thrips parvispinus* (B).

En el presente estudio se compararon cinco métodos de extracción no destructiva de ADN para evaluar su eficiencia en la obtención de secuencias del gen COI en *C. phaseoli* y *T. parvispinus*, considerando calidad, pureza, rendimiento y costo. Se utilizaron ejemplares adultos de *C. phaseoli* recolectados en cultivos de frijol y de *T. parvispinus* recolectados en cultivos de tomate (*Solanum lycopersicum L*.), ambos fueron conservados en etanol al 70% a 4 °C hasta su procesamiento. Previo a la extracción de ADN, cada individuo fue perforado cuidadosamente en la región pleural del abdomen con una aguja entomológica estéril para facilitar la penetración de los reactivos y posteriormente se sumergió en la solución correspondiente al protocolo de extracción evaluado. Los métodos de extracción de ADN evaluados fueron tres basados en la purificación del ADN, que incluyeron un kit de columna de sílica (Qiagen), el método salting-out (Cano-Calle *et al*., 2021) y el método CTAB (Manideep *et al*., 2024), así como dos métodos de lisis directa sin purificación, HotSHOT (lisis alcalina) y lisis con CaCl□ (lisis salina) (Suaste-Dzul *et al*., 2019). El ADN obtenido se cuantificó mediante espectrofotometría y su calidad se evaluó mediante las relaciones de absorbancia 260/280. La amplificación del gen COI se realizó mediante PCR usando los oligos LCO1490 y HCO2198, descritos por Folmer *et al.* en 1994.

Después del proceso de extracción, los especímenes tratados se sumergieron en diferentes concentraciones de alcohol (70, 96 y 100%) para la deshidratación. Posteriormente se introducían en xilol y se montaban en bálsamo de Canadá en un portaobjetos para montaje y posterior identificación mediante caracteres morfológicos. *C. phaseoli* y *T. parvispinus* se identificaron morfológicamente mediante las claves de Mound & Masumoto (2005) y Hoddle *et al*. (2012). La comparación de los cinco métodos de extracción de ADN proporciona un marco de referencia para evaluar su aplicabilidad en la obtención de ADN de calidad a partir de trips mediante procedimientos no destructivos, contribuyendo a la selección de estrategias metodológicas adecuadas para estudios de identificación molecular y código de barras de ADN.

Literatura citada

Cano-Calle, D., C. I. et al. 2021. Morphological and molecular analysis of thrips (Thysanoptera: Thripidae) diversity on avocado and dandelion: New species records for Colombia and limitations for molecular differentiation of two species. Revista Colombiana de Entomología. 47(2): e10754.

EPPO. 2026. Thrips parvispinus. EPPO Global Database. https://gd.eppo.int. (Consultado el 17 de julio de 2026).

Hoddle, M. S., L. A. Mound, D. L. Paris. 2012. Thrips of California. Lucidcentral.org, Identic Pty Ltd. https://keys.lucidcentral.org/keys/v3/thrips_of_california_2019/ index.html. (Consultado el 17 de julio de 2026).

Manideep, S., T. Sai Kumar, B. Nandini, V. Akhil. 2024. Simple and effective DNA extraction methods from thrips. Vigyan Varta. 5(12).

Miranda Valdez, J. A., et al. 2026. El trips del frijol, Caliothrips phaseoli: biología, daños y manejo. Agraría. 23(2).

Mound, L. A., M. Masumoto. 2005. The genus Thrips (Thysanoptera, Thripidae) in Australia, New Caledonia and New Zealand. Zootaxa. 1020(1): 1-64.

Suaste-Dzul, A. P., et al. 2019. Non-destructive DNA extraction methods for entomophagous insects with emphasis on biological control. Genome. 62(4): 287-293.

TAXONOMÍA, HOSPEDEROS Y ALTERNATIVAS DE CONTROL DE *Cochliomyia hominivorax* COQUEREL, 1858 (DIPTERA: CALLIPHORIDAE) EN EL CENTRO-SUR DE TAMAULIPAS, MÉXICO

Hermelindo Hernández-Torres[1], Cesar Antonio Hernández-Hernández[1], Cesar Alejandro Espinoza-Ahumada[1], Rodolfo Torres De Los Santos[1], Santiago Palomo Salinas[1], José Reyes Hernández[1], Arnulfo Villanueva Castillo[2], Hermilo Lucio Castillo[1*]
[1]Unidad Académica Multidisciplinaria Mante, Universidad Autónoma de Tamaulipas. Blvd. Enrique Cárdenas González No. 1201 Pte. Cd. Mante, Tamaulipas, México, C.P. 89840.
[2]Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Tecamachalco, Puebla, México.

[*]Autor de correspondencia: yemir12torres@gmail.com; helucioc@docentes.uat.edu.mx

El gusano barrenador del ganado, *Cochliomyia hominivorax* Coquerel, 1858, es una especie del orden Diptera perteneciente a la familia Calliphoridae, reconocida por su capacidad de producir miasis obligatoria en animales de sangre caliente (Hall y Wall, 1995). *C. hominivorax* C., 1858, se ha reportado desde el sur de Estados Unidos, México, Centroamérica y Sudamérica donde las condiciones climáticas favorecen su desarrollo (Vargas et al., 2005). Actualmente en el estado de Tamaulipas existe escaso estudio sobre el conocimiento taxonómico y estrategias de control de *C. hominivorax.* Por lo tanto, el objetivo del trabajo fue identificar taxonómicamente, determinar los hospederos y proponer alternativas de control. El trabajo se llevó a cabo de enero a junio 2026. Los especímenes fueron recolectados en varios puntos de distintos municipios del estado de Tamaulipas como Aldama, San Fernando y Soto la Marina. Para la recolecta de los especímenes se utilizó una “trampa cilíndrica de caída libre” que consiste en un cuerpo cilíndrico de polímero de alta resistencia de color negro, con dimensiones de 33 cm de altura, 17 cm de diámetro y 1 cm de grosor, al interior de cada trampa se colocaban atrayentes o feromonas químicas de la marca comercial SARCOM (Para atracción de hembras y machos fértiles). Una vez ubicados los puntos de recolecta con mejor fauna (Ranchos ganaderos: ovinos, caprinos, porcinos y en lugares con pequeñas especies domesticas como gatos y perros, incluyendo aves domesticadas y silvestres) se seleccionaba un lugar específico donde la trampa no interrumpiera actividades de los productores y se colocaba a una altura de 1.70 metros en diferentes especies de árbol seleccionados con mejor follaje en cada localidad. Posteriormente la recolecta de

ejemplares se realizaba dos veces por semana de manera manual, los adultos recolectados se colocaban en tubos de centrifuga tipo Falcon con alcohol al 80% para su conservación, también se revisaban heridas de las diferentes especies de mamíferos para recolecta de larvas. Una vez recolectado los ejemplares tanto de adultos como larvas, se trasladaban al laboratorio de Biotecnología Agropecuaria de la Unidad Académica Multidisciplinaria Mante de la Universidad Autónoma de Tamaulipas para su análisis e identificación. Para la determinación taxonómica se utilizaron claves de Whitworth 2006. Se recolectaron un total de 270 ejemplares fértiles entre hembras y machos identificados como *C. hominivorax* Coquerel 1858, en los siguientes municipios: 125 en Aldama, 50 en Cd, Mante, 65 en San Fernando y 30 ejemplares en Soto la Marina. El adulto de *C. hominivorax* mide de 8–10 mm de longitud, con cuerpo verde-azulado metálico y mesonoto con tres franjas longitudinales negras bien definidas; Basicosta de color oscuro, gena amarillo-anaranjada, palpos amarillos y antena en forma de arista (Whitworth, 2006). La genitalia masculina presenta epandrio robusto, cercos estrechos y distifalo fuertemente esclerosado (Hall, 1991). Las larvas de tercer estadio poseen traqueas dorsales fuertemente pigmentados, espiráculos posteriores con tres hendiduras sinuosas y peritrema incompleto (Zumpt, 1965). Se determino que *C. hominivorax* es causante de miasis que consiste en una infección parasitaria causada por larvas de esta especie. Los principales hospedantes fueron Bovinos: Vacas, becerros y sementales los cuales se observaron afectando en la parte del ombligo, cuernos y narices. Como estrategias de control se recomienda implementar un manejo integrado que incluya vigilancia epidemiológica permanente, monitoreo mediante trampas con atrayentes específicos, diagnóstico oportuno, tratamiento inmediato de heridas, restricción del movimiento de animales infestados y la liberación de machos estériles como principal método de erradicación (Dyck et al., 2005). De forma complementaria, extractos vegetales de neem, orégano mexicano, ajo, citronela y eucalipto que representan alternativas bioinsecticidas con actividad repelente, antimicrobiana y cicatrizante reportada para diversas especies de dípteros por lo que su evaluación frente a *C. hominivorax* constituye una línea de investigación promisoria dentro de programas de manejo integrado (Regnault et al., 2012).

Literatura citada

Dyck, Victor A., Hendrichs, Jorge, & Robinson, Allen S. (Eds.). (2005). *Sterile insect technique: Principles and practice in area-wide integrated pest management*. Springer.

Hall, Martin J. R. (1991). Screwworm flies as agents of wound myiasis. En John R. Baker, Ralph F. A. Muller, & David Rollinson (Eds.), *Advances in Parasitology* (Vol. 30, pp. 151–194). Academic Press.

Hall, Martin J. R., & Wall, Richard. (1995). Myiasis of humans and domestic animals. *Advances in Parasitology, 35*, 257–334. https://doi.org/10.1016/S0065-308X(08)60073-1

Regnault-Roger, Catherine, Vincent, Charles, & Arnason, John Thor. (2012). Essential oils in insect control: Low-risk products in a high-stakes world. *Annual Review of Entomology, 57*, 405–424. https://doi.org/10.1146/annurev-ento-120710-100554

Whitworth, Terry. (2006). Keys to the genera and species of blow flies (Diptera: Calliphoridae) of America north of Mexico. *Proceedings of the Entomological Society of Washington, 108*(3), 689–725.

Vargas-Terán, Mauricio, Hofmann, Hans C., & Tweddle, Neil E. (2005). Impact of screwworm eradication programmes using the sterile insect technique. En Victor A. Dyck, Jorge Hendrichs, & Allen S. Robinson (Eds.), *Sterile Insect Technique: Principles and Practice in Area-Wide Integrated Pest Management* (pp. 629–650). Springer.

Zumpt, Fritz. (1965). *Myiasis in Man and Animals in the Old World: A Textbook for Physicians, Veterinarians and Zoologists*. Butterworths.

CONTROL BIOLÓGICO Y ALTERNATIVO

AISLAMIENTO Y EVALUACIÓN DE NEMÁTODOS ENTOMOPATÓGENOS DE CHINAMPAS DE TLÁHUAC CONTRA *Spodoptera frugiperda* J.E. SMITH (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

Reyes-Aviña, Alan[1], Córdoba-Aguilar, Alejandro[2], Castro-Ortega, Iveth del Rocío*[3]
[1] Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, México
[2] Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, México
[3] Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, México

*Autor de correspondencia: iveth.castro@ecologia.unam.mx

Actualmente, la agricultura enfrenta diversos desafíos, entre ellos la presencia de plagas, responsables de reducir el rendimiento de los cultivos entre 20 y 30 % (Nava-Pérez et al. 2012).

Entre las principales plagas destaca *Spodoptera frugiperda* J.E Smith (Lepidoptera: Noctuidae), capaz de ocasionar pérdidas del 10 al 100 % según la etapa fenológica del cultivo, sobre todo en cultivos de maíz. (Ruiz-Cancino et al. 2007, SENASICA 2021)

En México se produce en las 32 entidades federativas y en diversos agroecosistemas, como la milpa, los sistemas agrícolas extensivos y las chinampas, donde *S. frugiperda* representa una amenaza significativa para la producción. (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020b, 2023a)

Para el manejo de esta plaga, el uso intensivo de insecticidas constituye una de las principales estrategias de control; sin embargo, su uso intensivo ocasiona impactos ambientales y riesgos para la salud humana (Pimentel y Lehman 2008).

Ante estas dificultades y debido a que varios insectos plaga tienen enemigos naturales, se ha optado por alternativas que permitan implementar estrategias de control más sostenibles. Entre los agentes de control biológico con mayor potencial se encuentran los Nemátodos Entomopatógenos (NEPs). (Badii y Abreu 2006)

Los NEPs son parásitos obligados de insectos cuyo estadio infectivo (JI) penetra al hospedero y libera bacterias simbiontes que provocan su muerte en 24–48 horas, lo que los hace buenos candidatos de control biológico. (Adriana Sáenz 2005)

A pesar de los avances en el estudio de los nemátodos entomopatógenos, aún se desconocen las especies que habitan los suelos de las chinampas. Debido a que albergan cultivos de maíz, la identificación de aislados nativos y la evaluación de su potencial contra *S. frugiperda* permitirán valorar su incorporación a programas de manejo integrado de plagas como una alternativa al uso de insecticidas químicos.

Para llevar a cabo el estudio, se recolectaron cinco muestras de suelo de una chinampa de Tláhuac, Ciudad de México (19°16 '48.3" N, 98°59' 23.3" W), las cuales se homogeneizaron para obtener una muestra compuesta de 1 kg.

La muestra se acondicionó y se utilizó para el aislamiento mediante insectos cebo (*Tenebrio molitor,* C. Linneo, Coleoptera: Tenebrionidae). La patogenicidad se confirmó mediante los postulados de Koch. Se evaluaron dos concentraciones (50 y 100 JI/mL). Se anotaron los porcentajes de larvas muertas transcurridas 120 horas.

Los datos fueron analizados mediante ANOVA de una vía y prueba de Tukey (α = 0.05) utilizando R Studio.

Se aislaron nematodos entomopatógenos a partir de muestras de suelo de las chinampas de Tláhuac. Las larvas inoculadas presentaron signos típicos de infección como flacidez, pérdida de pigmentación y presencia de nematodos emergiendo del cadáver (Figura 1).

A las 120 horas, la mayoría de las larvas infectadas murieron, obteniendo un porcentaje de mortalidad de 0% en el control, un 80-90% para el tratamiento con 50 JI y un 100% en el tratamiento con 100 JI.

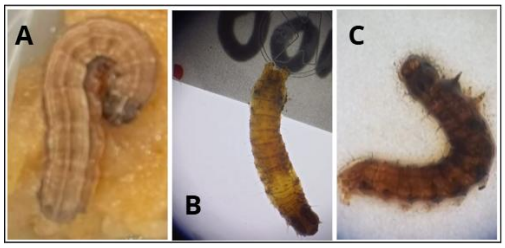


Figura 1. Larvas de *S. frugiperda* pertenecientes a los tratamientos control, 50 JI y 100 JI (A, B y C, respectivamente). En las imágenes B y C se observa el cambio de coloración en las larvas. En las larvas control (A) no se observó ningún signo de infección.

Por su parte, la prueba de comparación múltiple de Tukey (α = 0.05) mostró que la mortalidad no difirió significativamente entre las dosis de 50 JI (88.9 ± 10.2 %) y 100 JI (100 ± 0.0 %) (diferencia = 0.28; p = 0.115). Ambos tratamientos difirieron significativamente del control (0 JI).

Este resultado coincide con lo reportado por Rodríguez M. (2019) para aislados de *Steinernema*, aunque difiere de lo observado en *Heterorhabditis*, donde concentraciones mayores incrementaron significativamente la mortalidad (González Muñoz y Mazón Morales, 2023). La mortalidad obtenida confirma el potencial de la cepa nativa como agente de control biológico y respalda la necesidad de continuar con su identificación y evaluación en condiciones de campo.

Literatura citada

Adriana Sáenz A. 2005. «Importancia de los nematodos entomopatógenos para el control biológico de plagas en palma de aceite». Palmas 26(2):41-57.

Badii, M. H. y J. L. Abreu. 2006. «Control biológico una forma sustentable de control de plagas» International Journal of Good Conscience.

González Muñoz, Manuel Antonio y Mazón Morales, Marina. 2023. «Efecto de nemátodos entomopatógenos sobre el gusano cogollero del maíz (Spodoptera frugiperda Smith, 1797) en condiciones in vitro»

Nava-Pérez, Eusebio, Cipriano García-Gutiérrez, Jesús Ricardo Camacho-Báez, y Elva Lorena Vázquez-Montoya. 2012. «Bioplaguicidas: una opción para el control biológico de plagas». Ra Ximhai 17-30. doi:10.35197/rx.08.03.e2.2012.03.en.

Pimentel, David, y Hugh Lehman. 2008. The Pesticide Question: Environment, Economics and Ethics. Springer Science & Business Media.

Rodriguez-Zamora, Markelyn José. 2019. «Caracterización de aislados nativos de nematodos entomopatógenos y uso potencial contra Spodoptera frugiperda» Universidad Nacional Agraria.

Ruiz-Cancino, Enrique, Coronado-Blanco, Juana Ma, Svetlana N. Myartseva. 2007. «Aspectos sobre el control biológico de plagas en América latina»

SENASICA. 2021. «Gusano cogollero Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)» DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo. 2020-a. «¿Cuáles son las plagas que afectan al maíz?» Recuperado el 7 de julio de 2026. http://www.gob.mx/agricultura/articulos/cuales-son-las-plagas-que-afectan-al-maiz.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo. 2023-b. «Maíz, cultivo de México». Recuperado el 7 de julio de 2026. http://www.gob.mx/agricultura/articulos/maiz-cultivo-de-mexico.

COMPARACIÓN DE MECANISMOS DE INFECCIÓN DE *Beauveria bassiana* (BALS.-CRIV.) VUILL. (HYPOCREALES: CORDYCIPITACEAE) Y *Metarhizium anisopliae* (METSCHN.) SOROKIN (HYPOCREALES: CLAVICIPITACEAE) EN INSECTOS HOSPEDANTES

Lizette Anali Sánchez-Rosas,[1]* Ariel Wilbert Guzmán-Franco,[1] Alfredo Sánchez-Villarreal,[2] Ma. Teresa Santillán-Galicia, [1] Laura Délia Ortega-Arenas, [1] Susana Martínez-Martínez[3]

[1]Posgrado en Fitosanidad, Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México.

[2]Posgrado en Bioprospección y Sustentabilidad Agrícola en el Trópico, Colegio de Postgraduados, Campus Campeche, Sihochac, Champotón, Campeche, México.

[3]Universidad Tecnológica del Sur del Estado de Morelos, Puente de Ixtla, Morelos, México.

*Autor de correspondencia: sanchez.lizette@colpos.mx

Los hongos entomopatógenos constituyen un grupo diverso de microorganismos capaces de infectar y causar enfermedad en insectos, por lo que representan una alternativa relevante para el control biológico de plagas. Entre ellos, *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill. (Hypocreales: Cordycipitaceae) y *Metarhizium anisopliae* (Metschn.) Sorokin (Hypocreales: Clavicipitaceae) destacan por su amplia distribución, diversidad de hospederos y potencial en programas de manejo integrado (Meyling y Eilenberg, 2007). La infección inicia cuando los conidios entran en contacto con la cutícula del hospedero, se adhieren y germinan; posteriormente, el hongo penetra mediante presión mecánica y enzimas hidrolíticas que degradan componentes cuticulares, lo que permite la colonización interna (Ortiz-Urquiza y Keyhani, 2013). Debido a que este proceso es secuencial y multifactorial, la participación de genes asociados con adhesión, penetración, metabolismo, producción de metabolitos secundarios y procesos post-mortem puede variar según la especie fúngica, el aislamiento y el hospedero (Valero-Jiménez *et al*., 2016). El objetivo de este trabajo fue comparar mecanismos de infección de *B. bassiana* y *M. anisopliae* en distintos insectos hospedantes mediante la evaluación de mortalidad y la estandarización de marcadores moleculares asociados con etapas clave del proceso infectivo. Se emplearon cinco cepas: *B. pseudobassiana* 30, *B. bassiana* 53, *B. bassiana* 88, *M. anisopliae* 129 y *M. anisopliae* L-121, provenientes del cepario del Área de Patología de Insectos del Colegio de Postgraduados, Campus

Montecillo. Como hospederos se utilizaron larvas de *Galleria mellonella* L. (Lepidoptera: Pyralidae) y adultos de *Anthonomus eugenii* Cano (Coleoptera: Curculionidae). Las cepas se cultivaron en Agar Dextrosa Sabouraud durante 15 días a 24 °C. Los conidios se resuspendieron en Tween 80 al 0.03 % (v/v), se filtraron con gasa estéril, se cuantificaron en cámara de Neubauer y se ajustaron a 1×10^8 conidios mL^{-1}. Los bioensayos se establecieron bajo un diseño completamente al azar, con cinco cepas fúngicas y un testigo con Tween 80 al 0.03 % (v/v), en tres repeticiones biológicas por tratamiento. La unidad experimental fue una caja Petri con seis larvas de *G. mellonella* o nueve adultos de *A. eugenii*. Los insectos se asperjaron con 3 mL de suspensión conidial, se dejaron secar durante 10 min y se incubaron a 25 ± 1 °C, 25 ± 1 % de humedad relativa y oscuridad total. La fase preliminar permitió registrar la mortalidad acumulada e identificar diferencias temporales entre cepas y hospederos; con base en estos datos se seleccionaron tiempos de colecta representativos: 24 y 72 h post-inoculación y 24 h post-mortem en *A. eugenii*, así como 18 y 48 h post-inoculación y 24 h post-mortem en *G. mellonella*. Las muestras se conformaron por pools de dos larvas de *G. mellonella* y tres adultos de *A. eugenii*, los cuales se enjuagaron con PBS 1X estéril preenfriado y se preservaron en DNA/RNA Shield™ hasta la extracción de ARN total. Para la estandarización de condiciones de PCR en los oligonucleótidos, se extrajo ADN genómico de cultivos puros mediante el kit Quick-DNA™ Fungal/Bacterial Miniprep Kit. La integridad y capacidad de amplificación del ADN se verificaron mediante PCR de la región ITS con los cebadores ITS4/ITS5. Posteriormente, se evaluaron oligonucleótidos asociados con adhesión, penetración, metabolismo, producción de metabolitos secundarios y procesos post-mortem mediante reacciones preparadas con QX200™ ddPCR™ EvaGreen Supermix a una concentración final de 1X, oligonucleótidos a 200-400 nM, ADN genómico a 100-200 ng y agua libre de nucleasas. Las reacciones se sometieron a gradientes de temperatura y las condiciones de PCR se seleccionaron con base en la intensidad de la banda, presencia de producto único, correspondencia con el tamaño esperado y ausencia de amplificación en el testigo negativo. La estandarización permitió definir condiciones preliminares para marcadores representativos del proceso infectivo (Cuadro 1). Se obtuvo ARN total de muestras de *G. mellonella* y *A. eugenii* mediante TRIzol™, lo que permitió disponer de material molecular para la síntesis de

ADNc y su posterior cuantificación mediante PCR digital en gota. Los avances obtenidos indican diferencias entre cepas en la velocidad de infección y en el comportamiento de los marcadores evaluados. Esta información constituye la base para comparar estrategias de infección relacionadas con colonización, metabolismo y producción de metabolitos secundarios en hongos entomopatógenos, y contribuirá a la selección de cepas con potencial para el manejo integrado de insectos plaga.

Cuadro 1. Estandarización de condiciones de PCR para oligonucleótidos correspondientes a genes asociados con el proceso de infección fúngica.

Cebador / gen	Función asociada	Referencia	pb	Ta (°C)
HID / hyd1	Adhesión	EF452344	390-400	58.9
CDE / cdep1	Penetración	AY040532	400-450	51.9
BIC / ICL	Metabolismo	XM_008596222	~400	57.0
OPS / oosporein	Post-mortem	-	200-250	58.0
MAD / adhesin-like protein 1	Adhesión	KC484639	200-250	64.0
MCL1 / Mcl1	Adhesión	XM_007819663	~550	51.0
MIC / ICL-Met	Metabolismo	FN796523	450-500	53.0
CON / 2-methylisocitrate lyase	Metabolismo	XM_007819021	300-350	57.0
BAS / BVRC	Metabolitos secundarios	JQ617289	200-250	55.1
DTX / DtxS1	Destruxina	XM_007828041	450-500	59.7

Literatura citada

Fan, Y., X. Liu, N. O. Keyhani, G. Tang, Y. Pei, W. Zhang, S. Tong. 2017. Regulatory cascade and biological activity of Beauveria bassiana oosporein that limits bacterial growth after host death. Proceedings of the National Academy of Sciences. 114: E1578-E1586.

Meyling, N. V., J. Eilenberg. 2007. Ecology of the entomopathogenic fungi Beauveria bassiana and Metarhizium anisopliae in temperate agroecosystems: potential for conservation biological control. Biological Control. 43: 145-155.

Ortiz-Urquiza, A., N. O. Keyhani. 2013. Action on the surface: entomopathogenic fungi versus the insect cuticle. Insects. 4: 357-374.

Valero-Jiménez, C. A., H. Wiegers, B. J. Zwaan, C. J. M. Koenraadt, J. A. L. van Kan. 2016. Genes involved in virulence of the entomopathogenic fungus Beauveria bassiana. Journal of Invertebrate Pathology. 133: 41-49.

EVALUACIÓN DE UN ASPERSOR ELECTROSTÁTICO EN LA APLICACIÓN DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS EN EL CONTROL DE *Plutella xylostella* (LINNEO) (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE)

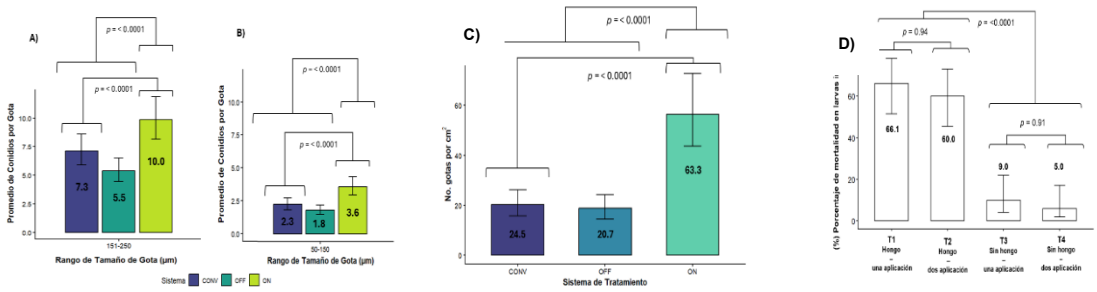
Samuel Cruz-Perales,[1] Raquel Alatorre-Rosas,[1*] Ariel Wilbert Guzmán-Franco,[1] Marcelino Martínez-Núñez,[1] Fernando Tamayo-Mejía[2]
[1]Posgrado en Fitosanidad Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Texcoco, Estado de México, México.
[2]Secretaría de Desarrollo Agropecuario. Av. Irrigación s/n Col. Monte Camargo. Celaya, Guanajuato, México.

* Autor de correspondencia: alatoros@colpos.mx

Plutella xylostella (Linneo) (Lepidoptera: Plutellidae) es la principal plaga de especies brasicáceas (Talekar y Shelton, 1993). Hasta ahora su manejo se ha basado principalmente en el uso de insecticidas químicos, y en consecuencia este insecto ha desarrollado resistencia (Agboyi *et al*., 2016). Ante este problema se ha propuesto el uso de hongos entomopatógenos, sin embargo, este tipo de productos suelen ser aplicados mediante sistemas de aspersión convencionales, los cuales son ineficientes, se ha reportado que un 60 % del material asperjado no llega al objetivo, ni al envés de las hojas, lugar donde se aloja este y otras plagas (Gales y Comino, 1989; Kirk *et al*., 2004). Para superar estas deficiencias se ha propuesto el uso de nuevas tecnologías, como la aspersión electrostática. Un sistema que otorga cargas eléctricas negativas a las gotas asperjadas para generar un efecto de atracción, donde las cargas positivas de la planta atraen a las gotas para generar un efecto envolvente que mejora la deposición de gotas (Appah *et al*., 2019). Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar la tecnología de aspersión electrostática en la aplicación de hongos entomopatógenos para el control de *P. xylostella*. Durante este estudio se evaluó un aspersor electrostático y uno convencional de mochila motorizada. En ambos equipos se trabajó a una presión de 8 – 10 bares, se usó una boquilla de cono y un diámetro volumétrico medio de ~100 µm. Todos los bioensayos se realizaron dentro de un invernadero (30 ± 2 °C, 30 ± 5 % de HR). El primer bioensayo consistió en un diseño experimental de parcelas divididas con tres tratamientos y 15 repeticiones. Los tratamientos fueron: T1 (electrostático ON), T2 (electrostático OFF) y T3 (convencional). Las arenas experimentales consistieron en plantas de brócoli donde se colocó una tira de papel acetato (2.5×2.5 cm) en el envés

de dos hojas (derecho e izquierdo). Cada planta fue una repetición y a un grupo de 15 plantas se les aplicó una suspensión de conidios de *Beauveria bassiana* a 2.5×10^7 conidios/mL. Los tratamientos se aplicaron en tres bloques temporales y las variables evaluadas fueron: número de gotas/0.25 cm^2 y el número de conidios dentro de gotas de dos rangos de tamaño (50 – 150 y 151 – 250 µm). Se evaluó el número de impactos por superficie y el total de conidios/gota. El segundo bioensayo consistió en un diseño factorial 2×2 con arreglo en bloques al azar con análisis en parcelas divididas donde se evaluó el factor entorno (laboratorio vs invernadero). Los tratamientos fueron: T1 (ON-Hongo-Una aplicación), T2 (ON-Hongo-dos aplicaciones), T3 (ON-Sin hongo-Una aplicación) y T4 (ON-Sin hongo-dos aplicaciones) con cinco repeticiones por tratamiento. Las unidades experimentales fueron plantas de brócoli estas se infestaron con 25 larvas del segundo instar de *P. xylostella* y se les aplicó una suspensión de *B. bassiana* a 1.5×10^8 conidios/mL. Después de la aplicación, diez larvas de cada tratamiento fueron colectadas y llevadas a incubación donde fueron provistas de alimento y el resto se mantuvo sobre las plantas en el invernadero. La evaluación se realizó durante diez días y consistió en estimular el cuerpo de las larvas para determinar su vitalidad, muerte o micosis a causa del entomopatógeno y se determinó el porcentaje de mortalidad. Los datos de ambos experimentos fueron analizados mediante un modelo lineal generalizado con efectos mixtos (GLMM) y análisis de contrastes jerárquicos. Los resultados del primer bioensayo demostraron diferencias altamente significativas en las variables gotas/0.25 cm^2 y conidios/gota (p = <0.0001). En el tratamiento ON, OFF y convencional el promedio de impactos fue 63.0, 20.7 y 24.5, respectivamente. Mientras que el número de conidios en los tratamientos ON, OFF y convencional en el rango 50 – 150 µm fue de 3.6, 1.8 y 2.3 conidios/gota, y para el rango 151 – 250 µm fue de 10.0, 5.5 y 7.3 conidios/gota, respectivamente (Figura 1ABC). Los resultados del segundo bioensayo demostraron diferencias significativas entre tratamientos (p = <0.0001). El porcentaje de mortalidad para T1, T2, T3 y T4 en el entorno laboratorio fueron: 66.1, 60.0, 9.0 y 5.0, respectivamente (Figura 2). Mientras que para el entorno invernadero no se encontró mortalidad en ninguno de los tratamientos.

Figura 1. A) y B) Promedio de conidios por gotas en los rangos 151 – 250 y 50 – 150 µm en los tratamientos On, Off y convencional. C) Promedio de impactos por superficie en los tratamientos On, Off y convencional. D) Porcentaje de mortalidad en larvas tratadas en invernadero e incubadas en laboratorio después de la aplicación de los tratamientos.



Literatura citada

Agboyi, L. K., Ketoh, G. K., Martin, T., Glitho, I. A., & Tamo, M. (2016). Pesticide resistance in *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) populations from Togo and Benin. *International Journal of Tropical Insect Science*, *36*(4), 204-210.

Appah, S., Wang, P., Ou, M., Gong, C., & Jia, W. (2019). Review of electrostatic system parameters, charged droplets characteristics and substrate impact behavior from pesticides spraying. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, *12*(2), 1-9.

Giles, D.K.; Comino, J.A. Variable Flow Control for Pressure Atomization Nozzles. SAE Trans. 1989, 98, 237–249.

Kirk, AA, Mercadier, G, Bordat, D, Delvare, G, Pichon, A, Arvanitakis, L, Goudégnon, AE and Rincon, C. 2004. “Variability in *Plutella* and its natural enemies: implications for biological control”. In *The management of diamondback moth and other crucifer pests. Proceedings of the Fourth International Workshop, 26–29 November 2001*, Edited by: Endersby, NM and Ridland, PM. 71 – 77. Melbourne. Melbourne, Australia: Department of Natural Resources and Environment.

Talekar, N. S., & Shelton, A. M. (1993). Biology, ecology, and management of the diamondback moth. *Annual review of entomology*, *38*(1), 275-301.

EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD DE LARVAS NEONATAS DE *Diatraea grandiosella* DYAR (LEPIDOPTERA: CRAMBIDAE) A DOS CEPAS DE *Beauveria bassiana* (BALSAMO-CRIV.) VUILL

José Antonio Ramos-Martínez,[1*] Juan Luis Marín León[1] y Maribel Ramos Aguilar[2]
[1]Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato. Av. Siglo XXI No. 1156, Predio Los Sauces, Irapuato, Guanajuato, México.
[2]TecNM/Instituto Tecnológico Superior de Salvatierra, Calle Manuel Gómez Morín 300, Janicho, 38933 Salvatierra, Guanajuato, México.

[*]Autor de correspondencias: ramosja3101@gmail.com

El cultivo del maíz es atacado por muchas plagas, dentro de las más importantes, debido a la dificultad que se tiene en su manejo, tenemos a los barrenadores del tallo del género Diatraea, ya que estas dañan el tallo de la planta y es difícil detectarlas hasta que éste es muy avanzado (Martínez et al., 2023). El uso de hongos entomopatógenos es una alternativa viable para el control de plagas en cultivos de importancia económica incluyendo a *Diatraea* spp. (Cardona y Soto, 2015). El objetivo del presente trabajo fue evaluar la eficacia de cepas de *Beauveria bassiana* candidatas a ser empleadas en programas de manejo integrado sobre larvas neonatas de *Diatraea grandiosella*.

El estudio se realizó en la comunidad de San Nicolás de los Agustino, Salvatierra, Guanajuato (N 20.242285, W -100.966392). Se colectaron larvas de *Diatraea grandiosella* (N=100) próximas a hibernar en un cultivo de maíz próximo a ser cosechado en la comunidad de “El Talón” municipio de Pénjamo, Guanajuato ubicado en N 20.3387, W -101.8639; las larvas colectadas se dejaron dentro del tocón (resto de tallo con la raíz de la planta de maíz) y se colocaron individualmente en vasos de plástico transparentes del No. 7, donde permanecieron hasta llegar a su estado adulto, se seleccionaron 15 parejas (macho y hembra) y se colocaron en el tubo de ovoposición, el cual consiste de un tubo de PVC de 9 cm de diámetro por 22 cm de altura; la cara interna del tubo se recubrió con una hoja de papel bond tamaño oficio previamente esterilizada en autoclave la cual sirvió como sustrato de ovoposición y sobre esta se puso una malla de plástico con agujeros de 4 mm cubriendo totalmente la hoja de papel bond lo que permite que la masa de huevecillos sea uniforme (Lastra Borja y Gómez Laverde, 2006). Una vez que las hembras ovopositaron, se colocaron trozos de papel con masas de huevecillos dentro de vasos de plástico de 11 cm de diámetro por 3.5 cm de altura, en la tapa se colocó un

circulo de papel filtro impregnado con 3 mL de agua destilada estéril para proporcionarles humedad a las masas de huevecillos. Las larvas recién nacidas se colocaron sobre trozos de hoja de maíz de 5 cm de estado reproductivo R1 (etapa de floración/emisión de estigmas) previamente desinfectadas en alcohol al 70% agua clorada al 0.5%, agua destilada estéril (3 veces) durante 3 minutos en cada paso y se dejaron una semana para adaptarlas a la alimentación. Una vez transcurrida la semana de adaptación a la alimentación se seleccionaron 12 larvas alimentándose activamente y del mismo tamaño por cada repetición de cada tratamiento, se colocaron sobre trozos de hojas de maíz (desinfectadas como se mencionó anteriormente) con las características mencionadas anteriormente las cuales fueron sumergidas previamente en una dilución de $1X10^{8}$ conidios mL^{-1} de cada una de las cepas de *Beauveria bassiana* (BbP02, CE01 y BbP02 + CE01); el testigo fue sumergido durante el mismo tiempo en agua destilada estéril (Cuadro 1). El trozo de hoja de maíz (desinfectadas como se mencionó anteriormente) para alimentación de las larvas se cambió cada 48 horas, realizando al mismo tiempo la evaluación (Cuadro 2).

Cuadro 1. Tratamientos utilizados para la evaluación de la susceptibilidad de larvas neonatas a diferentes cepas de *B. bassiana*

Tratamiento	Cepa	Aislada de
1. B. bassiana	BbP02	Larva de *D. grandiosella*
2. B. bassiana	CE01	Larva de *Phyllophaga* sp.
3. B. bassiana	BbP02 más CE01	----------
4. Testigo	Agua destilada estéril	----------

La mortalidad ocasionada por la aplicación de los diferentes tratamientos se observaron diferencias significativas (α=0,05), donde se presentó un porcentaje de mortalidad a las 48 horas después de los tratamientos del 52.8%, 22.2%, 19.4% y 2.8% ocasionado por las cepas BbP02, CE01, Bb02 + CE01 y el testigo respectivamente y un porcentaje de mortalidad a las 96 horas después de los tratamientos del 100%, 86.1%, 77.8% y 5.2% ocasionado por las cepas BbP02, CE01, Bb02 + CE01 y el testigo respectivamente (Cuadro 2). Martinez et al., (2023) reportaron una mortalidad del 71%, 50%, 27% y 8% ocasionado por las cepas de *B. bassiana* BbP 001, BbP 002, y la cepa de *Metarizium anisopliae* MrP 001 y un testigo respectivamente aplicando los tratamientos a trozos de tallo de maíz y larvas del 4to instar. Por otra parte, Díaz y Lecuona (1995) evaluaron 30 cepas de *B. bassiana* aisladas de *D. sacharalis*,

observando una mortalidad de larvas que va del 30 al 96%. Debido a que es sumamente difícil controlar a los barrenadores del tallo del maíz una vez que han penetrado en este, es necesario buscar alternativas de control antes de que la plaga penetre, de esta manera la aplicación de hongos entomopatogenos en una etapa susceptible de la larva puede ser la solución a este problema.

Cuadro 2. % de mortalidad de larvas neonatas de *D. grandiosella* tratadas con diferentes cepas de *B. bassina* a las 48 y 96 horas después de los tratamientos.

Cepa	% de mortalidad a las 48 hr	% de mortalidad a las 96 hr
BbP02	52.8 A	100 A*
CE01	22.2 AB	86.1 AB
BbP02 más CE01	19.4 B	77.8 B
Agua destilada estéril	2.8 B	5.5 C

* Medias con distinta letra en una columna son estadísticamente diferentes (Tukey, p ≤ 0,05).

Literatura citada

Cardona, L. F., & Soto Giraldo, A. (2015). Susceptibilidad de *Diatraea saccharalis* (F)(Lepidoptera: Crambidae) a diferentes hongos entomopatógenos en caña panelera. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, *19*(2), 95-103.

Díaz, B. M., & Lecuona, R. E. (1995). Evaluación de cepas nativas del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* Bals.(Vuill.)(Deuteromicotina) como base para la selección de bioinsecticidas contra el barrenador Diatraea saccharalis (F.). *Agriscientia*, *12*, 33-38.

Lastra Borja, L. A., & Gómez Laverde, L. A. (2006). La cría de *Diatraea saccharalis* (F.) para la producción masiva de sus enemigos naturales. 36 pp. Serie Técnica No 3.

Martínez, J. A. R., Martínez, N. B., Franco, A. W. G., Maciel, J. C. R., Arriaga, F. J. T., & Mejía, F. T. (2023). Morphological and Molecular Identification of *Diatraea grandiosella* Dyar1 and Its Natural Enemies Associated with Maize Cultivation at Guanajuato, Mexico. *Southwestern Entomologist*, *48*(4), 925-938.

Martínez, J. A. R., Martínez, N. B., Franco, A. W. G., Maciel, J. C. R., Arriaga, F. J. T., Mejía, F. T., Loé, J. H., & Zacarías, P. E. M. (2023). Evaluation of the pathogenicity of entomopathogenic fungi isolated from the larvae of the corn stem borer Diatraea grandiosella Dyar (Lepidoptera: crambidae): Avaliação da patogenicidade de fungos entomopatogênicos

PATOGENICIDAD DE CEPAS NATIVAS DE *Metarhizium* sp. SOBRE LARVAS DE *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

Laura Rodríguez-Valle[1], Abraham A. Arellano-Perusquía[1], Andrés Cruz-Hernández[1], María M. Cervantes-Juan[1,2], Sinue I. Morales-Alonso[1*]
[1]Escuela de Agronomía, Universidad La Salle Bajío, Campus Campestre, Av. Universidad 602, Col. Lomas del Campestre, León 37150, Guanajuato, México.
[2]Solena SAPI de C.V., Blvd. Paseo de Jerez Sur 302, Jardines de Jerez, León 37530, Guanajuato, México.

*Autor de correspondencia: smorales@lasallebajio.edu.mx

El gusano cogollero, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), es una de las principales plagas del maíz a nivel mundial. Su manejo depende principalmente de productos químicos, lo que ha favorecido la resistencia a diferentes grupos de insecticidas, entre ellos piretroides, organofosforados y diamidas (Ramanujam *et al.,* 2020). Como alternativa, los hongos del género *Metarhizium* sp. han mostrado un potencial para el control de *S. frugiperda* (Ullah *et al.,* 2023); en este sentido, en México, *Metarhizium rileyi* ha causado mortalidades significativas de un 70 a 98% sobre el gusano cogollero (Ramos *et al.,* 2024). A pesar del potencial de *Metarhizium* sp. para el manejo de *S. frugiperda*, existe información limitada sobre la patogenicidad de cepas nativas obtenidas de Guanajuato. Por ello, el objetivo de esta investigación fue determinar la patogenicidad y los efectos subletales de cepas de *Metarhizium* sp. aisladas de *Plutella xylostella* (Linnaeus) (Lepidoptera: Plutellidae) y de suelo agrícola en León, Gto., para generar información que contribuya al desarrollo de alternativas regionales para el manejo de esta plaga. Se evaluó la patogenicidad de cepas de *Metarhizium* sp. aisladas de larvas de *P. xylostella* recolectadas en el Rancho “Los Ramírez” (21°00'27.8"N, 101°39'57.3"O) y de suelo agrícola del CADELS-San Miguel (21°00'53.9"N, 101°39'52.3"O), ambos ubicados en León, Guanajuato, México, estas fueron cultivadas en Agar Papa Dextrosa (PDA) y Sabouraud Dextrosa Agar (SDA), estableciendo los siguientes tratamientos: **i)** Control (agua + Tween .03%), **ii)** PDA-Suelo (1.063×10^9 conidios mL^{-1}), **iii)** SDA-Suelo (6.88×10^8 conidios mL^{-1}), **iv)** PDA-Dorso (8.13×10^8 conidios mL^{-1}) y **v)** SDA-Dorso (1.813×10^9 conidios mL^{-1}); las colonias de *Metarhizium* sp. crecieron a temperatura ambiente y bajo condiciones de luz. Para los bioensayos con

S. frugiperda, las larvas (L_2-L_3) se tomaron de la cría establecida en el Laboratorio de Investigación de la ULSA-Bajío; estas fueron inoculadas por inmersión durante 5 s y colocadas individualmente en placas de 24 celdas (= a una repetición) con dieta artificial, utilizando tres repeticiones por tratamiento. La mortalidad se registró cada 24 h y, en los individuos sobrevivientes, se evaluó el peso pupal y la emergencia de adultos de *S. frugiperda*. Los datos se analizaron mediante un Modelo Lineal Generalizado (Proc GLM) y separación de medias por LSMEANS ($P < 0.05$) en SAS 9.3. La mortalidad de larvas de *S. frugiperda* difirió significativamente entre tratamientos (GL = 4, 251; F = 8.12; P = 0.0001). El tratamiento PDA-Suelo registró el mayor porcentaje de mortalidad (55%), seguido de PDA-Dorso (42%), SDA-Dorso (27%) y SDA-Suelo (20%) (Figura 1). Asimismo, el peso pupal de las larvas sobrevivientes disminuyó significativamente (GL = 4, 170; F = 6.28; P = 0.0001), con valores entre 190 y 210 mg, excepto en PDA-Dorso (224 mg), el cual no difirió del control (230 mg). La emergencia de adultos también se redujo significativamente (GL = 4, 167; F = 5.22; P = 0.0006), registrándose porcentajes de 48 a 75%, mientras que el control presentó una emergencia del 95%.

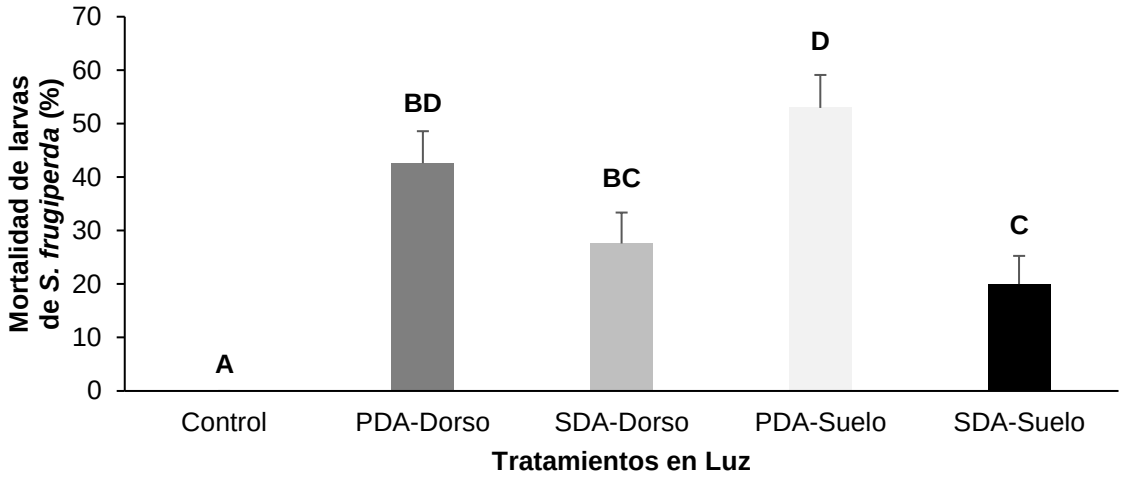


Figura 1. Mortalidad de larvas de *S. frugiperda* expuestas a cepas de *Metarhizium* sp., cultivadas en medios PDA y SDA bajo condiciones de luz. Barras etiquetas con la misma letra no difieren significativamente (GLM; LSMEASN; $P \leq 0.05$).

Los resultados indican que el medio de cultivo influyó en la patogenicidad de las cepas de *Metarhizium* sp., ya que los aislamientos desarrollados en PDA presentaron una mayor mortalidad sobre *S. frugiperda*. De manera similar, Ullah *et al.* (2023) reportaron que la aplicación de *Metarhizium anisopliae* ocasionó 66% de mortalidad larval, además de

reducir significativamente el peso pupal, la emergencia de adultos y la fecundidad de *S. frugiperda*, evidenciando la presencia de efectos subletales. Las cepas nativas de *Metarhizium* sp. aisladas de *P. xylostella* y suelo agrícola presentaron actividad patogénica sobre *S. frugiperda*. El medio PDA favoreció una mayor eficacia biológica respecto a SDA y, además de causar mortalidad larval, el hongo produjo efectos subletales reflejados en la reducción del peso pupal y la emergencia de adultos, evidenciando su potencial como agente de control biológico para programas de manejo integrado de plagas.

Literatura citada

Ramanujam, B., B. Poornesha, A. N. Shylesha. 2020. Effect of entomopathogenic fungi against invasive pest *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) in maize. Egyptian Journal of Biological Pest Control. 30: 1-5. https://doi.org/10.1186/s41938-020-00291-4

Ramos, Y., S. Pineda-Guillermo, P. Tamez-Guerra, A. A. Orozco-Flores, J. I. Figueroa de la Rosa, S. Ramos-Ortiz, J. M. Chavarrieta-Yáñez, A. M. Martínez-Castillo. 2024. Natural prevalence, molecular characteristics, and biological activity of *Metarhizium rileyi* (Farlow) isolated from *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) larvae in Mexico. Journal of Fungi. 10: 416. https://doi.org/10.3390/jof10060416

Ullah, M. I., M. Qadeer, M. Arshad, S. Khalid, U. Saleem, M. A. Riaz, A. Mumtaz, M. Rizwan, S. M. Sayed, S. S. Alhelaify, O. M. Alharthy, M. Mushtaq. 2023. Insights into sublethal effects of *Metarhizium anisopliae* on the biotic potentials of *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) on maize. Egyptian Journal of Biological Pest Control. 33: 1-9. https://doi.org/10.1186/s41938-023-00741-9

PARASITISMO DE *Brachystola* spp. (ORTHOPTERA: ROMALAEIDAE) EN ZACATECAS

Josué Alejandro Hernández-Ávila, Julio Lozano-Gutiérrez, Martha Patricia España-Luna, Rodolfo de la Rosa-Rodríguez.
Unidad Académica de Agronomía de la Universidad Autónoma de Zacatecas km 14.5 carretera Zacatecas-Guadalajara, Cieneguillas, Zacatecas C.P. 98670.

*Autor de correspondencia: alejandroha2403@gmail.com

Los chapulines torpes *Brachystola mexicana* y *B. magna* son insectos que, en los últimos 30 años, se han convertido en un problema serio para cultivos agrícolas como el maíz, el frijol, el manzano, el durazno y las hortalizas en diferentes estados de la República Mexicana, entre ellos Zacatecas. El CESAVEZ (2018) reporta que estos insectos pueden reducir la producción de los cultivos entre un 30% y un 50% si no se controlan. En 2025 se presentaron en poblaciones altas, por lo que se tuvieron que generar brigadas de supervisión en los municipios de Villanueva, Guadalupe, Fresnillo, Jerez, Jiménez del Teul, Valparaíso y Genaro Codina y verificar la correcta aplicación de las medidas fitosanitarias (SENASICA, 2025). Este insecto cuenta con pocos enemigos naturales que regulen sus poblaciones. Bustillos-Rodríguez *et al*. (2015) reportan en Chihuahua hongos entomopatógenos de los géneros *Metarhizium,* siendo *M. anisopliae* y *Beauveria.* Asimismo, Lozano y España (2009) reportan la mortalidad de aislados de *Beauveria bassiana* frente a este insecto. Sin embargo, son escasos los reportes sobre parasitoides de chapulines. Quesada-Bejar *et al*. (2017) reportan a la mosca *Megaselia* sp, parasitando a *Sphenarium purpurascens purpurascens* conocido como chapulín de la milpa. El presente trabajo tiene como objetivo identificar parasitoides en poblaciones de chapulines de *Brachystola mexicana* y *B. magna* en dos localidades rurales del municipio de Zacatecas.

En las localidades de Machines y El Visitador, en el municipio de Zacatecas, donde se registró la presencia de poblaciones de chapulines de *Brachystola magna* y *B. mexicana,* se colectaron chapulines en estado adulto. En la comunidad de El Visitador, y específicamente en el predio donde se colectaron los chapulines, se tiene conocimiento de la ausencia de la aplicación de plaguicidas químicos, en contraste con la comunidad de Machines que lleva años combatiendo este insecto con plaguicidas. Los adultos se

colectaron y se trasladaron vivos en recipientes de 20 litros con alimento al laboratorio de Entomología y Control Biológico de la Unidad Académica de Agronomía de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Después de cuatro días, se aislaron en cajas petri aquellos que presentaban síntomas de muerte para observar la salida de posibles parasitoides. Así, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar el parasitismo de chapulines *Barchystola* spp en dos comunidades de Zacatecas.

En los adultos capturados se presentó la mosca *Megaselia scalaris ubicada* con las claves de Disney (2008) (Figura 1), el porcentaje de parasitismo varió entre comunidades (Figura 2).

Figura 1. Adulto macho de Megaselia scalaris parasitoide de Brachystola spp.

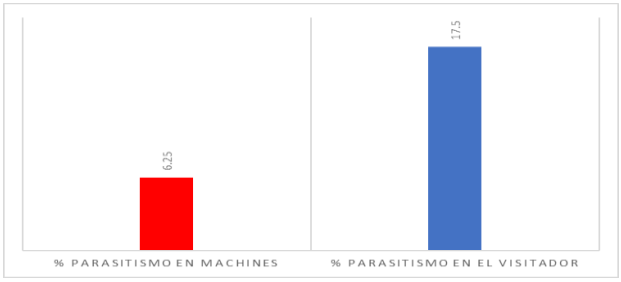


Figura 2. Porcentaje de parasitismo de *Megaselia scalaris* en chapulines de *Brachystola* sp.

El parasitismo de la mosca se presentó en mayor cantidad en la comunidad de El Visitador con mayor porcentaje para *B. mexicana* que para *B. magna* condición diferente a la que se presentó en la comunidad de Machines (Figura 3).

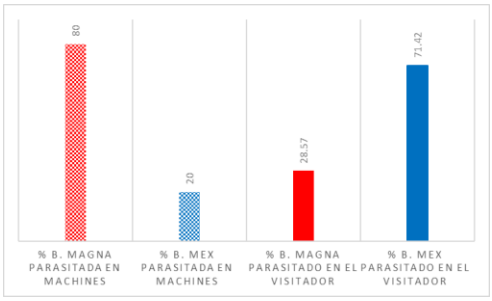


Figura 3. Porcentaje de parasitismo de *Megaselia scalaris* en *Brachystola magna* y *Brachystola mexicana*

Este resultado muestra cómo además de *Sarcophaga* reportada como parasitoide de chapulines (Uribe-González *et al*.,2012) también se pueden encontrar otros insectos que cumplen esta función.

Literatura citada

Bustillos-Rodríguez, J. C., C. Rios-Velasco, D. I. Berlanga-Reyes, C. H. Acosta-Muñíz. M. F. Ruiz-Cisneros y M. Á. Salas-Marina. 2015. Reporte preliminar de la identificación molecular de Beauveria spp. y Metarhizium spp. patogénicos al chapulín gordinflón Brachystola magna girard (orthoptera: romaleidae) en Chihuahua, México. Entomología Mexicana Vol. 2: 247-252.

CESAVEZ 2018. Campaña contra chapulín. http://www.cesavez.com.mx/chapulin.html.

Lozano-Gutiérrez, J. y M. P. España-Luna. 2009. Enemigos naturales y control biológico de Brachystola magna Girard y Brachystola mexicana Bruner (Orthoptera: Acrididae) con Beauveria bassiana en Zacatecas, México. Vedalia, 13: 91-96.

Quesada-Béjar, V., M. B. Nájera-Rincón, E. Reyes-Novelo y C. E. González-Esquivel. 2017. Primer registro de Megaselia sp. (Diptera: Phoridae) como parasitoide de Sphenarium purpurascens purpurascens (Orthoptera: Pyrgomorphidae). Acta Zool. Mex 33 (2):407-410.

SENASICA, 2025. Combatimos plaga de chapulín para proteger cultivos clave en Zacatecas. https://www.gob.mx/senasica/articulos/combatimos-plaga-de-chapulin-para-proteger-cultivos-clave-en-zacatecas.

Uribe-González, E., y M.A. Santiago-Basilio. 2012. Contribución al conocimiento de enemigos naturales del chapulín (Orthoptera: Acridoidea) en el estado de Querétaro, México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 28(1): 133-144.

CRÍA EN LABORATORIO DEL TRIPS *Scolothrips* sp. (THYSANOPTERA: THRIPIDAE), UN DEPREDADOR DEL ÁCARO *Tetranychus* sp. (TROMBIDIFORMES: TETRANYCHIDAE)

Alfonso Isaías Martínez-Ramírez,[1] Ana Mabel Martínez-Castillo,[1] Sergio Hipólito López,[1] Selene Ramos Ortíz,[2] Samuel Pineda-Guillermo[1*]
[1]Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Km. 9.5 Carretera Morelia-Zinapécuaro, Tarímbaro 58880, Michoacán, México.
[2]Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI)-Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Km. 9.5 Carretera Morelia-Zinapécuaro, Tarímbaro 58880, Michoacán, México.

*Autor de correspondencia: samuel.pineda@umich.mx

El género *Tetranychus* (Trombidiformes: Tetranychidae) incluye diversas especies de gran importancia económica en todo el mundo debido a que causan pérdidas en diversos cultivos agrícolas (Edde, 2022). La importancia económica de las especies de este género se debe a su alta fecundidad, adaptabilidad a climas templados y tropicales, así como a su capacidad para desarrollar resistencia a los ingredientes activos utilizados para su control (Migeon et al., 2006; Adesanya et al., 2021). Por lo tanto, es necesario buscar alternativas de control para estos ácaros que sean más amigables con el ambiente, tales como el control biológico a través de insectos depredadores, entre ellos los trips.

Los trips (Thysanoptera) son insectos muy pequeños (miden entre 0.3 y 14 mm). Existen aproximadamente 6,500 especies descritas de trips, las cuales se encuentran incluidas en dos subórdenes: Terebrantia y Tubulifera (Mound y Morris et al., 2007; Hussain et al., 2022). Muchas especies de trips son plagas de diversos cultivos debido a que se alimentan de tejido vegetal. Sin embargo, también existen especies con hábitos fungívoros (se alimentan de hifas o esporas de hongos que existen en la materia vegetal en descomposición) y otras son depredadores (Goldarazena, 2015). porque consumen presas de tamaño pequeño; entre ellos, moscas blancas, psílidos, huevos de lepidópteros, ácaros y otros trips (Wang et al., 2022).

La cría de insectos depredadores es importante debido a su desempeño como controladores biológicos y porque permite tener disponibilidad de poblaciones de los

agentes biológicos durante todo el año (Salamanca et al., 2011). En una cría del ácaro *Tetranychus* sp., establecida en un invernadero del Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IIAF) de la Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo (UMSNH), ubicado en el Trébol, Tarímbaro, Michoacán, se encontraron individuos de un trips depredando sobre los diferentes estados de desarrollo de este ácaro. Según las claves de Mound. (2011), este trips se identificó como *Scolothrips* sp. Por lo tanto, con el objetivo de explorar su potencial como agente de control biológico sobre *Tetranychus* sp. se iniciaron los estudios para el establecimiento de la cría de este trips.

La cría del trips *Scolothrips* sp. se inició con 40 adultos (sin sexar), los cuales se mantuvieron sobre plantas de frijol (entre 30 y 35 cm de altura, con 10-12 hojas bien desarrolladas) en una jaula entomológica (60 × 70 × 90 cm) cubierta con tela organza. Estas plantas de frijol se encontraban infestadas con todas las etapas de desarrollo del ácaro (huevo, larva, protoninfa, deutoninfa y adulto). La cría del trips se mantuvo en una cámara bioclimática con condiciones controladas de 25 ± 1.5 °C, 60 ± 5% de humedad relativa y un fotoperiodo de 16:8 h (luz: oscuridad). Las plantas de frijol infestadas con todos los estados de vida del ácaro se reemplazaron cada que fue necesario.

La cría del trips se estableció satisfactoriamente bajo las condiciones antes descritas, obteniéndose 10 generaciones consecutivas. La proporción sexual se inclinó ligeramente hacia las hembras. Es necesario continuar con las investigaciones con este depredador para determinar su potencial como agente de control biológico del ácaro *Tetranychus* sp.

Literatura citada

Adesanya, A. W., M. D. Lavine, T. W. Moural, L. C. Lavine, F. Zhu, D. B. Walsh. 2021. Mechanisms and management of acaricide resistance for *Tetranychus urticae* in agroecosystems. Journal of Pest Science. 94(3): 639–663.

Edde, P. A. 2022. Arthropod pests of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Elsevier 208–274.

Goldarazena, A. 2015. Orden Thysanoptera**.** Revista IDE@-SEA. Sociedad Española Aragonesa. 52: 1-20.

Hussain, M., Z. Wang, S. P. Arthurs, J. Gao, F. Ye, L. Chen, R. Mao. 2022. A review of *Franklinothrips vespiformis* (Thysanoptera: *Aeolothripidae*): Life history, distribution, and prospects as a biological control agent. Insects. 13(2): 108.

Migeon, A., E. Nouguier, F. Dorkeld. 2006. Spider Mites Web: A comprehensive database for the Tetranychidae. Trends in Acarology. 557–560

Mound, L. A. 2011. Species recognition in the genus *Scolothrips* (Thysanoptera, Thripidae), predators of leaf-feeding mites. Zootaxa, 2797(1): 45.

Mound, L. A., D. C. Morris, 2007. The insect order Thysanoptera: classification versus systematics. Zootaxa. 1668: 395-411.

Salamanca, J., E. Varon, O. F. S. Amaya. 2011. Breeding and test of the predatory capacity of *Chrysoperla externa* on *Neohydatothrips signifier*. Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria. 11(1): 31-40

Wang, Z., L. A. Mound, M. Hussain, S. P. Arthurs, R. Mao. 2022. Thysanoptera as Predators: their diversity and significance as biological control agents. Pest Management Science. 78(12): 5057–5070.

EFICIENCIA DE BIOPOLÍMEROS COMO CUBIERTA EN CEBOS TRAMPA PARA EL CONTROL DE *Atta spp.*

Aurora Moreno-Sandoval [1]; Monserrath Torres-Vidal [1]; Esteban Montiel-Palacios [1]; José Luis Gadea-Pacheco [1]; David Antonio Moreno-Medina [1], Moisés Montiel-González [2]
[1]Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Escuela de Estudios Superiores de Xalostoc. Ayala, Morelos.
[2]Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería. Cuernavaca, Morelos.

*Autor de correspondencia: esteban.montiel@uaem.mx

Las plagas que afectan el crecimiento vegetal constituyen un problema persistente en cultivos agrícolas y jardines urbanos. Entre estas se encuentran diversas especies del género *Atta*, las cuales ocasionan severas defoliaciones, por lo que su control y manejo integrado son importantes. El fipronil (5-amino-1-[2,6-dicloro-4-(trifluorometill) fenil]-4-(trifluorometilsulfinil) pirazol-3-carbonitrilo) es un insecticida comúnmente utilizado para el control de estas plagas. Su mecanismo de acción consiste en alterar la transmisión de los impulsos nerviosos al bloquear los canales de cloro regulados por el ácido γ-aminobutírico (GABA), lo que produce hiperexcitación, parálisis y, finalmente, la muerte del insecto (Rosa *et al.*, 2024). Sin embargo, el uso excesivo de plaguicidas puede generar efectos adversos sobre la salud pública y el ambiente, además de favorecer el desarrollo de resistencia en las poblaciones de plagas. Por ello, se requiere desarrollar formulaciones que permitan reducir las dosis de aplicación sin comprometer su eficacia, aunado a la generación de resistencia de las plagas.

En este contexto, los biopolímeros han sido estudiados como materiales prometedores para el desarrollo de formulaciones de plaguicidas gracias a su biodegradabilidad y compatibilidad ambiental (Valero-Valdivieso *et al.,* 2013). Considerando que el control de *Atta spp*. depende en gran medida del empleo de cebos formulados con insecticidas sintéticos, cuyo uso continuo implica riesgos de contaminación ambiental, la incorporación de biopolímeros en dichas formulaciones representa una alternativa para mejorar su eficiencia y disminuir la cantidad de ingrediente activo requerida. Por lo anterior, el objetivo de esta investigación fue evaluar la eficiencia de distintos biopolímeros como coadyuvantes del fipronil en la cubierta de cebos trampa para el control de *Atta spp*.

La colecta de ejemplares de *Atta spp*. se llevó a cabo en el municipio de Ayala, Morelos. Primero, se homogeneizó el tamaño de partícula del maíz quebrado empleado como cebo trampa. Como materiales de recubrimiento se evaluaron alcohol polivinílico (PVOH), carboximetilcelulosa (CMC) y lecitina de soya (LS), preparados a concentración equimolar. Además, se incluyó un testigo comercial de uso regional (TalataStop) y un tratamiento blanco. Los biopolímeros también se formularon con el colorante Carmín Alum Lake a una concentración de 5 mM para evaluar el efecto del color del cebo sobre la respuesta de las hormigas.

Las concentraciones de fipronil evaluadas fueron 0.1, 0.2, 0.3 y 0.4%. En cada unidad experimental se colocaron 10 individuos de *Atta* sp., 30 g de sustrato inerte (Floragard®) y 10 g del tratamiento correspondiente de cebo trampa. Las evaluaciones se realizaron a las 16, 24 y 32 h, registrando el porcentaje de mortalidad en cada tratamiento. Los datos se analizaron mediante un análisis de varianza (ANOVA) bajo un diseño completamente al azar con tres repeticiones. La comparación de medias se realizó mediante la prueba Tukey ($\alpha = 0.05$). Previamente, los datos fueron transformados mediante la raíz cuadrada para Favorecer el cumplimiento del supuesto de normalidad.

Se evaluó el efecto de la lecitina de soya (LS), la carboximetilcelulosa (CMC) y el alcohol polivinílico (PVOH) como coadyuvantes sobre la eficacia insecticida del fipronil, en cebos trampa para el control de *Atta* sp. La lecitina de soya formulada con 0.1% de fipronil presentó una mortalidad de hasta el 100% desde las 16 h, incluso superior a la observada con el tratamiento de fipronil sin coadyuvante (Fig. 1A). Al incrementar la concentración del fipronil a 0.4%, la formulación mantuvo la misma eficacia insecticida (Fig. 1B). Estos resultados sugieren que la lecitina de soya actúa como coadyuvante, favoreciendo la eficacia del fipronil sobre *Atta spp*. Aunque el tratamiento testigo mostró un comportamiento similar al de la lecitina, se observaron diferencias en la respuesta de mortalidad.

La lecitina de soya es una mezcla de fosfolípidos, que debido a su naturaleza anfifílica, mejora la dispersión de ingredientes activos hidrofóbicos, como el fipronil, lo que puede favorecer su disponibilidad y eficiencia biológica (Boxue *et al.,* 2024). En este sentido, Vera-Delgado *et al.* (2016) reportaron un efecto sinérgico de la lecitina de soya con bioplaguicidas para el control de *Bemisia spp., Aphis spp*. y *Prodiplosis longifila*,

plagas de importancia económica en *Lycopersicum esculentum*. Asimismo, en el control de arvenses en cultivos de *Theobroma cacao*, la combinación de glifosato con lecitina incremento la eficacia del herbicida, atribuida a su efecto coadyuvante (Neder-Arellano, 2020). Estos antecedentes son consistentes con los resultados obtenidos y sugieren que la lecitina de soya puede potenciar la eficacia de los plaguicidas al favorecer la dispersión y la disponibilidad del ingrediente activo.

Por otra parte, el PVOH no mostró diferencias significativas respecto al tratamiento con 0.1% de fipronil, lo que indica que este polímero no afectó negativamente la actividad insecticida durante el periodo de evaluación. Sin embargo, al incrementar la concentración de fipronil a 0.4%, la respuesta fue más lenta durante las primeras 24 h y posteriormente la mortalidad aumentó hasta las 32 h. Este comportamiento podría atribuirse a la capacidad del PVOH para favorecer la liberación controlada del ingrediente activo (Malka y Margel, 2023), modulando su biodisponibilidad y actuando como estabilizante del fipronil.

En el caso de la CMC formulada con 0.1% de fipronil, se observó un retraso en la mortalidad durante las primeras 16 h; sin embargo, al finalizar el periodo de evaluación, la respuesta fue similar a la del tratamiento con fipronil sin coadyuvante. Al aumentar la concentración de fipronil a 0.4%, la mortalidad disminuyó considerablemente durante todo el periodo de evaluación. Estos resultados sugieren que el efecto de la CMC depende de la concentración del insecticida y que, a concentraciones elevadas de fipronil, podría favorecer una liberación más gradual del ingrediente activo, reduciendo la eficacia inicial del cebo. En este sentido, se ha demostrado que la CMC es un material adecuado para formulaciones de liberación controlada de agroquímicos, ya que prolonga la liberación de insecticidas durante periodos de días o incluso semanas, dependiendo de la formulación y las condiciones de aplicación (Saberi *et al.*, 2023; Long *et al.*, 2019).

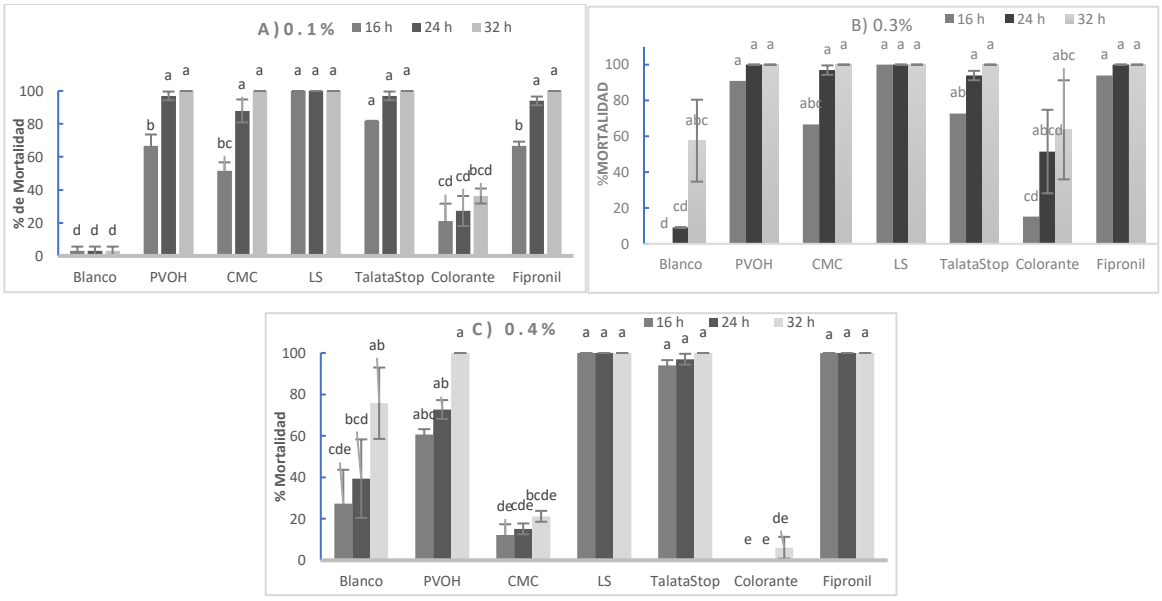


Figura 1. Mortalidad de *Atta* sp. con tres distintas concentraciones de fipronil en cebos trampa cubiertos con biopolímeros. A) concentración de 0.1%, B) concentración de 0.3%, C) concentración de 0.4%.

La lecitina de soya fue el polímero que mostró el mayor efecto coadyuvante sobre la actividad insecticida del fipronil para el control de *Atta* sp. La evaluación de distintos biopolímeros y concentraciones de fipronil demostró que la formulación con 0.1% de fipronil y lecitina de soya alcanzó la mayor eficacia, lo que indica que es posible reducir la concentración del ingrediente activo sin disminuir el control de estos insectos defoliadores de importancia agrícola.

Literatura citada

Boxue Xia, Yi Shen, Ru Zhao, Jie Deng, Cuina Wang, Interactions with soy lecithin regulate the emulsification capacity of pea protein: Effects of soy lecithin concentration, Food Hydrocolloids, Volume 155, 2024, 110168, ISSN 0268-005X, https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2024.110168.

Long Pang, Zideng Gao, Haojie Feng, Shunyi Wang, Qiuyun Wang, Cellulose based materials for controlled release formulations of agrochemicals: A review of modifications and applications, Journal of Controlled Release, Volume 316, 2019, Pages 105-115, ISSN 0168-3659, https://doi.org/10.1016/j.jconrel.2019.11.004.

Malka E, Margel S. Engineering of PVA/PVP Hydrogels for Agricultural Applications. Gels. 2023 Nov 12;9(11):895. doi: 10.3390/gels9110895.

Neder-Arellano Z.H. 2020. Efecto de Lecitina de Soya en mezcla con Glifosato sobre el control de malezas en *Theobroma Cacao*. Tesis Universidad Agraria del Ecuador. Disponible en: https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/NEDER%20ARELLANO%20ZALLY%20NOHELY.pdf

Rosa M. E., Oliveira R. S., Barbosa R. F., Hyslop S. and Dal Belo C. A. 2024. Recent advances on the influence of fipronil on insect behavior. *Current Opinion in Insect Science*. 65: 101251. https://doi.org/10.1016/j.cois.2024.101251

Saberi Riseh, R., Gholizadeh Vazvani, M., Hassanisaadi, M., & Skorik, Y. A. (2023). Micro-/Nano-Carboxymethyl Cellulose as a Promising Biopolymer with Prospects in the Agriculture Sector: A Review. *Polymers*, *15*(2), 440. https://doi.org/10.3390/polym15020440

Valero-Valdivieso M. F., Ortegón Y. and Uscategui Y. 2013. Biopolymers: Progress and Prospects. *Dyna*, 80 (181): 171-180.

Vera-Delgado H. D., Vera-Baque C. G., Bello-Moreira I. P., Tipán Alcívar J. C., Mendoza-García G. E. y Avellan-Chancay M. C. 2016. Bioensayos para potenciar extractos vegetales y controlar insectos-plagas del tomate (*Licopersicum esculentum* Mill). *Avances en Investigación Agropecuaria*, 20 (3): 17-30.

COMPARACIÓN DE CONCENTRACIONES DE CERATRAP PARA EL MANEJO DE *Rhagoletis pomonella* (Walsh) (Diptera: Tephritidae) EN HUERTAS DE TEJOCOTE

Carolina Elizabeth Martínez Camacho[1]*, J. Refugio Lomelí Flores[2], Manuel Alejandro Tejeda Reyes[1], Lauro Soto Rojas[2]
[1]Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, Km 38.5 Carretera México–Texcoco, Texcoco de Mora, Estado de México, México, C.P. 56230.
[2]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Km 36.5 Carretera México–Texcoco, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México, C.P. 56264.

Autor de correspondencia: eliza310220@gmail.com

El tejocote (Crataegus mexicana DC.) es un cultivo de gran importancia económica en México, con la mayor producción nacional concentrada en el estado de Puebla (SIAP, 2024). Su rendimiento se ve afectado por la mosca de la fruta Rhagoletis pomonella (Walsh), una de las plagas principales de este cultivo (Muñiz et al., 2011). El manejo habitual depende de insecticidas químicos, lo que genera costos elevados y riesgos ambientales, por lo que los atrayentes alimenticios son una alternativa viable dentro del manejo integrado (Aluja, 1994). El presente estudio tuvo como objetiv

++++++++++++++++++++++++++++++++++++ o evaluar la eficacia de dos concentraciones del atrayente CeraTrap® (50 % y 100 %) para el monitoreo de esta plaga en huertas de Calpan, Puebla.

El trabajo se realizó de junio a noviembre de 2025 en huertas comerciales y no comerciales de la zona. Se utilizaron trampas de plástico con el atrayente, instaladas en árboles a 1–2 m de altura y revisadas cada 15 días. Para comparar las concentraciones, se colocaron ambas versiones en árboles con alta presencia de la plaga, cambiando su ubicación en cada revisión. Los ejemplares capturados se identificaron con claves taxonómicas oficiales (SENASICA, 2014) y se calculó la abundancia como moscas por

trampa por día (MTD). Se aplicaron análisis estadísticos para comparar capturas entre tratamientos y sitios, con un nivel de confianza del 95 %.

Se registró un pico poblacional a finales de agosto (0.42 MTD), coincidiendo con la maduración del fruto, y diferencias significativas en la cantidad de capturas entre huertas ($p < 0.05$). Al comparar las concentraciones, no se encontraron diferencias significativas en la atracción de adultos: en hembras la respuesta fue idéntica ($p = 1.0000$), y en machos la variación fue mínima y sin relevancia estadística.

Se concluye que utilizar CeraTrap® al 50 % mantiene toda la eficacia para monitorear a R. pomonella, lo que permite reducir costos de forma importante sin perder capacidad de detección de la plaga. Además, abre la posibilidad de usar este atrayente en programas de trampeo masivo, haciendo el manejo más accesible y sostenible para los productores.

Figura 1. Fluctuaciones semanales de la plaga en 5 huertas en Calpan, Puebla, durante el periodo junio-diciembre de 2025.

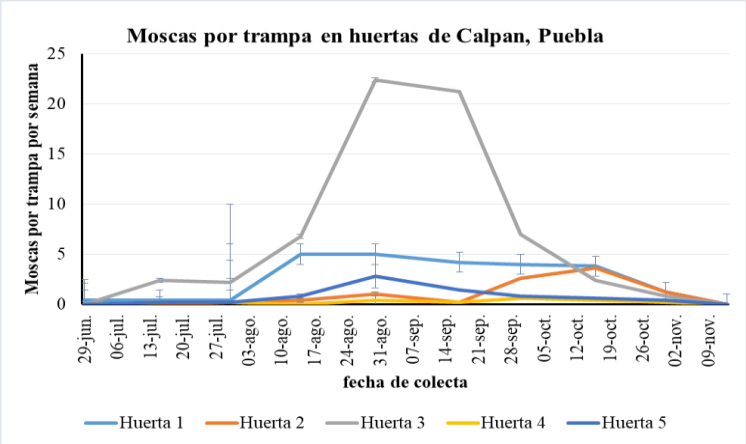
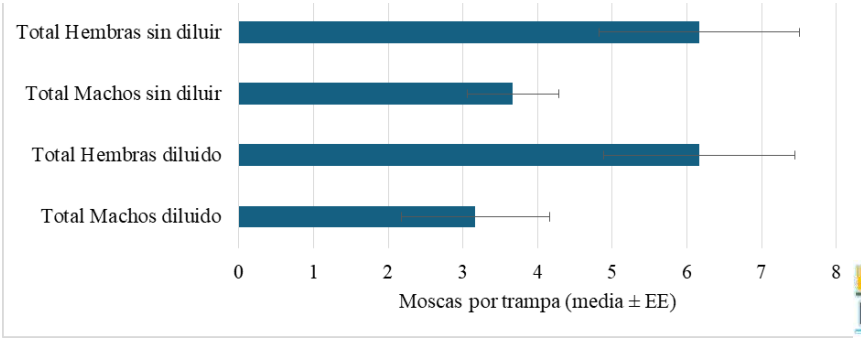


Figura 2. Comparación de Ceratrap diluido (50%) y sin diluir en la captura de moscas del tejocote en Calpan, Puebla. Las barras indican el error estándar.



Literatura citada

Aluja, M. 1994. Bionomics and management de Anastrepha and related genera. Annual Review of Entomology 39: 155–178.

INEGI. 2010. Compendio de información geográfica municipal. Calpan, Puebla. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.

Muñiz R., E., J. R. Lomelí F., y J. Sánchez E. 2011. Bioecología y enemigos naturales de *Rhagoletis pomonella* en el centro de México. Acta Zoológica Mexicana 27(3): 425–440.

Reyes, M. A., J. Hernández, y L. Torres. 2020. Caracterización agroclimática y potencial productivo de la zona de Calpan, Puebla. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas 11(5): 1123–1135.

Rull, J., A. L. Norrbom, y M. Aluja. 2012. Distribution and host range of *Rhagoletis pomonella* species group in Mexico. Journal of Biogeography 39: 1647–1660.

SENASICA. 2014. Manual técnico para la identificación de moscas de la fruta. Edición 3. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. SAGARPA. México. 36 p.

SIAP. 2024. Anuario estadístico de la producción agrícola: Cultivo de tejocote. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. SADER. México.

Yee, W. L. 2018. Population dynamics and seasonal occurrence de *Rhagoletis pomonella* (Diptera: Tephritidae). Journal of, Economic Entomology 111(4): 1672–1680.

ENCAPSULACIÓN DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS COMO UNA ESTRATEGIA PARA SU PRESERVACIÓN Y SU EFECTIVIDAD EN LARVAS DE *Tenebrio molitor* LINNAEUS (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE)

Rita Anabel Torres-Briceño[1], Pedro Aguilar-Zarate[1], Mariela R. Michel-Michel[1], Olga Berenice Álvarez-Pérez[2], Daniel Perales-Rosas*[1], José Guadalupe Ontiveros-Guerra[3]
[1]Laboratorio Nacional CONAHCYT de Apoyo a la Evaluación de Productos Bióticos-LaNAEPBi, Unidad de Servicio Tecnológico Nacional de México/ I. T. de Ciudad Valles. Carretera al Ingenio Plan de Ayala Km. 2. Vista Hermosa. C.P. 79010. Ciudad Valles, San Luis Potosí. México.
[2]Greencorps Biorganiks de México, S.A. de C.V. Blvd. Luis Donaldo Colosio No.1858 Col. San Patricio C.P. 25204 Saltillo, Coahuila, México.
[3]Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, Buenavista, C.P. 25315, Saltillo, Coahuila, México.

*Autor de correspondencia: daniel.perales@tecvalles.mx

Los hongos entomopatógenos son microorganismos utilizados para el control de insectos plaga. Debido a que no representan riesgos significativos para el medio ambiente ni para otros organismos vivos, constituyen una alternativa viable dentro del manejo integrado de plagas. Sin embargo, su eficacia puede verse limitada por diversos factores ambientales que afectan su patogenicidad. Además, la producción de estos hongos enfrenta desafíos importantes, como los altos costos, las exigencias nutritivas, la pérdida de virulencia durante el almacenamiento y las dificultades en la fase de esporulación, en este contexto, la encapsulación surge como una posible alternativa para el control biológico de *Tenebrio molitor* Linnaeus (Coleoptera: Tenebrionidae), la cual es una plaga polífaga de granos almacenados en todo el mundo.

El objetivo de esta investigación fue encapsular los hongos entomopatógenos *Metarhizium rileyi* CNr (Hypocreales: Clavicipitaceae) y *Beauveria bassiana* CB2 (Hypocreales: Clavicipitaceae) como una estrategia para la preservación, el mejoramiento de la eficacia y evaluar la patogenicidad en larvas de *T. molitor*. Para ello se realizaron fermentaciones en estado líquido de cada cepa en biofermentadores, con tiempos de fermentación de 96 horas para *M. rileyi* y 120 horas para *B. bassiana.* Se encapsularon las fermentaciones en una base de una matriz de alginato de sodio y cloruro de calcio (Hernández-Martínez, *et al.,* 2022). Se evaluó la viabilidad de las cepas encapsuladas realizando pruebas de germinación de las perlas y pruebas de

patogenicidad bajo condiciones de laboratorio, se aplicó un diseño experimental completamente al azar con dos tratamientos y 5 repeticiones, donde se evaluaron 10 gr de *B. bassiana* y *M. rileyi* en capsulas germinadas sobre 10 larvas de *T. molitor* y se realizaron evaluaciones cada 24 horas, para determinar el porcentaje de mortalidad acumulado a los 15 días.

Mediante cultivo sumergido, se logró la obtención de biomasa fúngica de *M. rileyi* y *B. bassiana*, en sus fases de crecimiento exponencial, alcanzando rendimientos máximos de 308.8 g/L y 6.35 g/L, respectivamente. El modelo de Gompertz describió con precisión la cinética de crecimiento de ambas cepas, con coeficientes de determinación (R^2) de 0.9677 para *M. rileyi* y 0.9818 para *B. bassiana,* lo que indica un buen ajuste a los datos experimentales, la biomasa obtenida fue incorporada en una matriz encapsulante compuesta por alginato de sodio y cloruro de calcio, para la obtención de cápsulas firmes. Los parámetros de calidad de los encapsulados presentaron un porcentaje de humedad cercanos entre sí, con valores de 98.18% en *M. rileyi* y 97.57% en *B. bassiana*, lo que indica una alta retención de agua en la formulación y con tamaños promedio de 0.422 cm para *M. rileyi* y 0.428 cm para *B. bassiana*. *M. rileyi* presentó un desarrollo óptimo con una humedad relativa del 80.1% (Ordoñez-García, *et al.,* 2017), mientras que *B. bassiana* alcanza su máximo crecimiento cuando la humedad se encontraba en un rango del 81-92% (Ortíz-Catón, *et al.,* 2011), estos valores indicaban que la humedad presente en las cápsulas obtenidas era la adecuada para proporcionar condiciones favorables para el crecimiento y esporulación de ambos hongos. La retención de humedad en los encapsulados fue un factor clave en la viabilidad de los microorganismos, ya que influye directamente en su capacidad de germinación y su eficacia como agentes de control biológico. La prueba de patogenicidad presentó una mortalidad del 100% en *B. bassiana* y del 34% en *M. rileyi* en larvas de *T. molitor* tras 15 días de exposición. Vivekanandhan *et al*. (2024) reportan tasas de mortalidad del 100% en pupas y del 92% en larvas de *T. molitor* con cepas de *M. rileyi*, demostrando que este agente microbiano es eficaz en el control de esta plaga. *B. bassiana* es un hongo entomopatógeno de amplio espectro de control en mas de 200 especies de insectos de diferentes órdenes, Coleoptera, Lepidoptera, Himenoptera (Tapias y Dussan, 2000) con eficacias variables. Estos resultados confirman el potencial de los encapsulados fúngicos ya permiten contrarrestar

los factores ambientales, ampliando su viabilidad en campo, siendo una alternativa en el manejo integrado de plagas.

Literatura citada

Hernández-Martínez, R., García-Aguado, L. R., Rico-Ramírez, M. V., Peña-Caballero, V., & Gómez Luna, B. E. (2022). Encapsulación en perlas de alginato de bacterias promotoras de crecimiento vegetal aisladas de áreas naturales protegidas. *XXVII Verano De la Ciencia*, 1-9.

Ordóñez-García, M., Bustillos-Rodríguez, J. C., Berlanga-Reyes, D. I., Cambero-Campos, O. J., Salas-Marina, M. A., Estrada-Virgen, M. O., & Rios-Velasco, C. (2017). Ocurrencia natural de Metarhizium rileyi en larvas de Spodoptera frugiperda en el estado de Chihuahua. *REVISTA BIO CIENCIAS*, 1-10.

Ortiz-Catón, M., Alatorre-Rosas, R., Valdivia-Bernal, R., Ortiz-Catón, A., Medina-Torres, R., & Alejo-Santiago, G. (2011). Efecto de la temperatura y humedad relativa sobre el desarrollo de los hongos entomopatógenos. *Revista Bio-Ciencias*, 42-53.

Tapias, S. I., & Dussán, J. (2000). Evaluación del grado de seguridad del hongo Beauveria bassiana utilizado para el control biológico de insectos plaga. *Actualidades Biologicas* , 17-27.

Vivekanandhan, P., Alahmadi, T. A., & Ansari, M. J. (2024). Pathogenicity of *Metarhizium rileyi* (Hypocreales: Clavicipitaceae) against *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). *Journal of Basic Microbiology*, *64*(5), 2300744. https://doi.org/10.1002/jobm.202300744

ABUNDANCIA Y COMPOSICIÓN DE INSECTOS POR CAPTURA INCIDENTAL EN FEROTRAMPAS DE *Spodoptera frugiperda* (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EN MAÍZ EN TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA

Dulce Yadhira Liévanos-Nolasco*, Humberto Reyes-Prado, Agustín Jesús Gonzaga Segura, Gustavo Peña Pacheco
Laboratorio de Ecoetología de Insectos-EES Jicarero-Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Carretera Galeana-Tequesquitengo s/n, C.P. 62909, Jojutla de Juárez, Morelos, México.

*Autor de correspondencia, lievanosdulce@gmail.com

El maíz, *Zea mays* L. es un cultivo esencial como alimento para humanos y forraje para animales, cultivado principalmente en sistemas convencionales con base en agroquímicos para obtener un alto rendimiento. Sin embargo, aun con el uso indiscriminado de insecticidas, su rendimiento es severamente afectado por el gusano cogollero, *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae). Por lo que, se buscan alternativas para el manejo de *S. frugiperda* como el control etológico con feromonas sexuales (FS), permitiendo desarrollar estrategias de trampeo para el monitoreo de poblaciones de insectos plaga (Cruz-Esteban et al., 2020).

Aunque las FS son específicas para la especie plaga, en cultivos de sorgo convencional se ha demostrado que este tipo de trampas también pueden capturar insectos no objetivo (INO), que pueden ser insectos benéficos para el cultivo (Reyes-Prado et al., 2020). Por lo que, en este estudio, se identificaron los insectos capturados en las trampas con FS de *S. frugiperda*, con la finalidad de determinar la composición y abundancia de insecto plaga e INO, dentro de un cultivo de maíz en transición agroecológica.

El muestreo se realizó en un cultivo de maíz en transición agroecológica en el Campo Experimental Agroecológico de la Escuela de Estudios Superiores del Jicarero de la UAEM (18°36'47.8"N 99°13'57.8"W), se usaron 4 trampas con estímulo de feromona sexual (Pherocon Cap, Trécé Inc., Adair, Oklahoma, EUA) con una distancia de 50 m durante 40 días. Con una colecta diaria de 10:00 h a 14:00 h. Los insectos se identificaron morfológicamente según Triplehorn et al. (2005) en el Laboratorio de Ecoetología de Insectos de la EES-Jicarero.

Los insectos identificados pertenecen a 6 ordenes, con una mayor abundancia de *S. frugiperda* (69.43%) con 134 individuos y 59 individuos de INO (30.56%) (Figura 1), las familias más abundantes de INO dentro del agroecosistema fueron Meloidae (9.32%), Scarabeidae (3.62%) y Carabidae (3.1%).

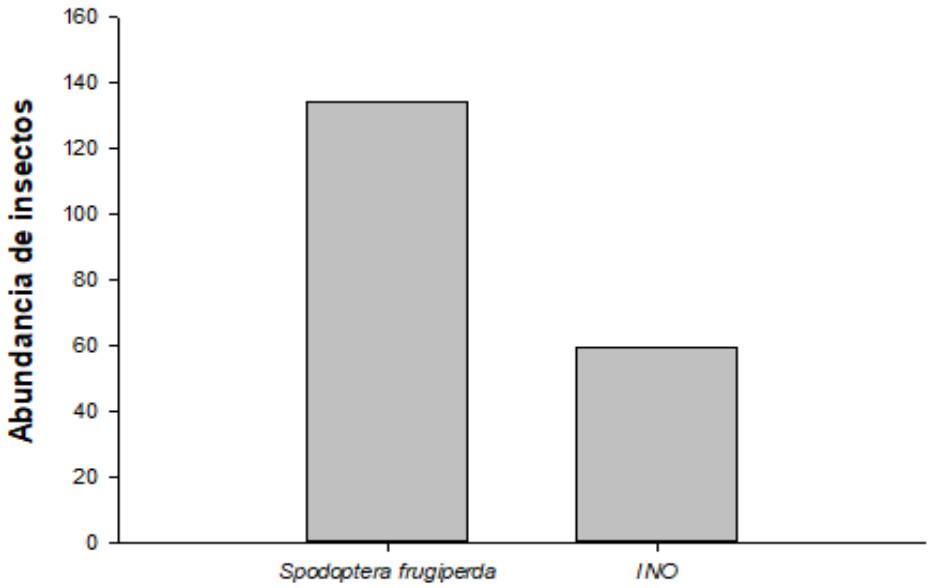


Figura 1. Insectos capturados en trampas con feromona sexual de *S. frugiperd*a

La presencia de depredadores coincide con García et al. (2022), en donde se registró una mayor diversidad de depredadores (Coleoptera, Hemiptera, Neuroptera, Diptera, Hymenoptera y Dermaptera) en dos agroecosistemas de maíz en comparación con el cultivo de maíz en transición agroecológica; y con una similitud de parasitoides de los ordenes Diptera e Hymenoptera. Además, en cultivos de sorgo se ha demostrado que este tipo de trampas capturan insectos benéficos como Braconidae, Coccinellidae, Tachinidae y Reduviidae (Reyes-Prado et al. 2020).

Aunque las ferotrampas de *S. frugiperda* son específicas para el gusano cogollero, también pueden capturar insectos benéficos evidenciando el control biológico natural que ocurre dentro del agroecosistema. Por lo que, estudiar la diversidad de la entomofauna de los cultivos permite conocer la dinámica poblacional de *S. frugiperda* y la respuesta de sus enemigos naturales, generando información útil para el diseño e implementación de estrategias que potencien y protejan a los insectos benéficos existentes del agroecosistema.

Literatura citada

Cruz-Esteban, S., Hernández-Ledesma, P., Malo, E. A., Rojas, J. C. (2020) Cebos feromonales para la captura de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) en cultivos de maíz adyacentes a cultivos de fresas. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie), 36: 1–15. https://doi.org/10.21829/azm.2020.3612255

Cruz-Díaz M., Robledo N., Reyes-Prado H., Tapia-Marur D., y Castrejón-Gómez V. R. 2022. *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) females can detect the sex pheromone emitted by conspecific females. Florida Entomologist, 105: 126-132.

Reyes-Prado H., Gonzaga A. J., Martínez-Peralta C. y García P. R., 2020. Non-target insects captured in sex pheromone traps of *Spodoptera frugiperda* in sorghum surrounded by other crops and weeds. Southwestern Entomologist, 45:643-648.

García M., Rodríguez-Coca L., Fernández Y., Rodríguez M. y Gil Z. (2022). Biodiversidad de insectos en sistemas de policultivos de maíz (*Zea mays* L.). Ecosistemas Revista Científica de Ecología y Medio Ambiente, 31:1-6.

PLANTAS EN POLVO COMO POSIBLES REPELENTES OLFATIVOS PARA *Cryptolestes* spp. EN GRANOS DE MAÍZ ALMACENADO

Itzel Saray Peralta Oaxaca*,[1] Humberto Reyes-Prado[1], Agustín Jesús Gonzaga Segura[12]

[1]Laboratorio de Ecoetología de Insectos-EES Jicarero-Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Carretera Galeana-Tequesquitengo s/n, C.P. 62909, Jojutla de Juárez, Morelos, México.

[2]Estancia posdoctoral SECIHTI/ Centro de Desarrollo de Productos Bióticos del IPN. Calle Ceprobi No. 8, Col. San Isidro, Yautepec, Morelos, México. C.P. 62731.

*Autor de correspondencia: itzel.peralta@uaem.edu.mx

La conservación de los granos almacenados es fundamental a nivel alimentario, social y económico, pero se ve afectada por insectos que dañan los granos y sus derivados durante su almacenamiento (D'Antonio, 1997). De la producción total de granos en México, la pérdida estimada por insectos plaga de granos almacenados aumenta, dependiendo de las condiciones y que puede ir del 5 al 25 % de la producción (Hernández y Carballo, 2014). Se han identificado más de 600 plagas de granos almacenados en todo el mundo (Rajkumar et al., 2019), entre estos se encuentra *Cryptolestes* spp. en granos de maíz. El control químico es el más utilizado en el control de plagas de granos almacenados, por su bajo costo y efectividad, como la fosfina, sin embargo, su uso amplio ha causado graves problemas como la resistencia de la plaga, así como daños al ser humano (Giunti et al., 2019). El uso de polvos vegetales es una alternativa que actúa como repelentes, evita la oviposición y la alimentación, así como el crecimiento tanto de adultos como larvas (Lagunes, 1994). Por lo anterior, en este estudio, se evaluó la respuesta que tiene *Cryptolestes* spp. a diferentes estímulos olfativos de polvo de plantas al lado de granos de maíz y granos de maíz con insecticida. Para este trabajo, se ocuparon insectos de una población de *Cryptolestes* spp. la especie identificada por el Dr. Mario Ramírez, especialista en plagas granos almacenados, ubicada en el Laboratorio de Ecología Química de Insectos-UAEM, Morelos, México.

Los adultos (n=20) fueron utilizados para los bioensayos en un olfatómetro de cuatro vías de 8 cm de diámetro, éstos se pusieron en un frasco de plástico y se dejaron en ayuno durante 24 horas hasta realizar los bioensayos. Para los bioensayos, se utilizó un olfatómetro y cámaras donde se agregaron los estímulos (granos de maíz más polvo de

naranja, granos de maíz más polvo de hierba santa, granos de maíz más polvo de clavo y granos de maíz hibrido con insecticida). Antes de colocar los estímulos en las cámaras, se lavaron con jabón especial para vidriería, esto para que no presentaran algún olor que no fuera el estímulo, posteriormente, se dejó secar en una estufa a 120º C durante 20 minutos. Para los experimentos, se colocó individualmente el adulto al centro de la cámara del olfatómetro durante 300 s y se midió la frecuencia de elección hacia los estímulos olfativos.

Después del análisis de datos mediante Chi-cuadrada ($p < 0.05$), se observó que los insectos eligen con mayor frecuencia el estímulo de granos de maíz y polvo de hoja santa, seguido de granos de maíz y polvo de naranja y los granos de maíz con insecticida, finalmente, no se observó ningún insecto que eligiera los granos de maíz con polvo de clavo. Solo se observó una diferencia significativa entre granos de maíz y polvo de hoja santa y los granos de maíz con polvo de clavo ($p < 0.008$). Los granos almacenados como el maíz, son una fuente ideal de alimento para los insectos, y éstos están adaptados a situaciones de confinamiento y a los tratamientos poscosecha que se implementan en los granos, como es el caso de los coleópteros *Sitophilus zeamais, Tribolium castaneum y Tribolium confusum* (García et al., 2007). En la búsqueda del alimento por parte de los insectos plaga como *Cryptolestes* spp., el olor es fundamental para su localización y el tratamiento de los granos con plaguicidas puede no ser adecuado por la implicación de salud ya mencionada, por lo que, las plantas en polvo pueden ser una alternativa como repelentes naturales en la búsqueda de estrategias de manejo de plagas de granos almacenados.

Literatura citada

D'Antonio, L. (1997). Principales plagas de granos almacenados. En Memorias del 26.º Congreso Brasileño de Ingeniería Agrícola: Almacenamiento de granos y semillas en las propiedades rurales (pp. 189–291).

García Lara, S., Espinosa Carrillo, C., & J. Bergvinson, D. (2007). Manual de lagas en granos almacenados y tecnologías alternas para su manejo y control. Mexico : CIMMYT.1:31-34.

Giunti, G., Palermo, D., Laudani, F., Algeri, GM, Campolo, O., & Palmeri, V. (2019). Repelencia y toxicidad aguda de una nanoemulsión de aceite esencial de naranja dulce frente a dos plagas importantes de insectos de granos almacenados. Industrial Crops and Products, 142: 111869.

Hernández, G.A. y Carballo Carballo, A. (2014). Almacenamiento y conservación de granos y semillas, Secretaria de Agricultura, Ganaderia, Desarollo Rural, Pesca, y Alimentación, Subsecretaría de Desarrollo Rural (Sagarpa). Montecillo, Texcoco, México

Lagunes, A. (1994). Extractos de polvos vegetales y polvos minerales para el combate de plagas del maíz y del frijol en la agricultura de subsistencia. Colegio de Postgraduados; USAID; CONACYT; BORUCONSA.

Rajkumar, V., Gunasekaran, C., Christy, I.K., Dharmaraj, J., Chinnaraj, P., Paul, C.A. (2019). Toxicity, antifeedant and biochemical efficacy of Mentha piperita L. essential oil and their major constituents against stored grain pest. Pesticide biochemistry and physiology, 156: 138-144.

DEPREDACIÓN DE *Scymnus* spp. (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE), SOBRE TRES ESPECIES DE PLAGA (HEMIPTERA) ASOCIADAS A CÍTRICOS

América Vanessa Vazquez-Salazar,[1] Mitzi Campos Lima*,[1] Víctor Rogelio Castrejón-Gómez [2], Agustín Jesús Gonzaga-Segura [2,3]
[1] Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa; C. P. 62210, Cuernavaca, Morelos, México.
[2]Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CEPROBI), Instituto Politécnico Nacional, Carretera Yautepec-Jojutla, Km. 6, calle CEPROBI No. 8, Col. San Isidro C. P. 62739, Yautepec, Morelos.
[3] Laboratorio de Ecoetología de Insectos-EES Jicarero-Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Carretera Galeana-Tequesquitengo s/n, C.P. 62909, Jojutla de Juárez, Morelos, México.

*Autor de correspondencia: camposmitzi54@gmail.com

Los cítricos representan una de las actividades agrícolas más importantes en México, ocupando el cuarto lugar entre los principales productores a nivel mundial y constituyendo una fuente importante de ingresos para aproximadamente 67 mil familias (Myartseva *et al.,* 2017, Valencia-Sandoval y Aduana Avila, 2020).

Sin embargo, la producción y calidad de los cítricos se pueden ver afectados por la presencia de diversas plagas de insectos, entre las que destacan especies pertenecientes al Orden Hemiptera, como pulgones, psílidos, escamas, y otros insectos fitófagos (Myartseva *et al.,* 2017). Varias de estas especies actúan como vectores de patógenos que ocasionan enfermedades a los cítricos, como el HLB y el Virus de la Tristeza de los Cítricos (VTC) (Sáenz-Pérez *et al.,* 2020).

Entre las alternativas para el manejo de estas plagas destaca el control biológico, debido al papel que desempeñan los enemigos naturales. Entre ellos los coccinélidos destacan por su eficacia como depredadores de pulgones, mosca blanca, ácaros y escamas (García-Marí, 2002: SENASICA,2006). En este sentido el presente proyecto tiene como objetivo evaluar la depredación del género *Scymnus* spp. (Kugelann), sobre hemípteros asociados a cítricos.

Las catarinas depredadoras, así como las especies de hemípteros *Toxoptera citricida* Kirkaldy (Hemiptera: Aphididae), *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) y la escama de la nieve *Unaspis citri* Comstock (Hemiptera: Diaspididae), se colectaron de árboles de limón (*Citrus limon*) y de *Murraya paniculata* ubicados en el campo

experimental del Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CEPROBI-IPN), Yautepec, Morelos (18°49'28.81"N 99°05'46.48"O).

La evaluación de la depredación del depredador *Scymnus* spp. sobre los hemípteros, se realizó bajo condiciones de laboratorio. El diseño experimental constó de dos tratamientos; 1) con depredador y 2) sin depredador, cada uno con 11 repeticiones. La unidad experimental fue de una caja de Petri donde se colocaron 10 individuos de *D. citri*, 10 individuos d *T. citricida* y 10 individuos de *U. citri*, con un total de 30 individuos En las cajas de Petri correspondientes al tratamiento con depredador se introdujo un adulto de *Scymnus* spp. Los depredadores utilizados se sometieron a un ayuno de 24 h antes de la evaluación. La evaluación de depredación ser realizó a las 24 h posteriores establecido el experimento. Para contabilizar el número de individuos depredados, cada caja de Petri fue revisada cuidadosamente bajo un microscopio estereoscópico marca ZEISS, SteREO Discovery.V8 ®. Para el análisis estadístico se utilizó el programa Statistix 8.1 (Analytical Software, 2003).

Los resultados mostraron que la presencia de *Scymnus* spp. incrementó significativamente el número de individuos consumidos de *D. citri,* con una media de 7.09 individuos consumidos, mientras que en el tratamiento testigo la media fue de 2.09 ($p < 0.001$). En el caso de *U. citr*i, la depredación fue considerablemente menor, con una media de 0.90 individuos consumidos en presencia del depredador y media de 0.18 en el tratamiento testigo. A pesar del bajo nivel de consumo, se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos ($p <0.001$). Por su parte, *T. citricida*, presentó uno de los niveles con mayor depredación por *Scymnus* spp. con una media de 7.09 individuos consumidos, en comparación con una media de 1.54 de individuos registrados en el tratamiento sin catarina, encontrándose diferencias significativas entre ambos tratamientos ($p <0.001$).

Los resultados obtenidos muestran que *Scymnus* spp. presentó una mayor capacidad de depredación sobre *D. citri* y *T. citricida* en comparación con *U. citri*. Este comportamiento coincide con lo reportado para diversas especies de coccinélidos, las cuales son reconocidas como depredadores generalistas con una marcada preferencia por insectos de cuerpo blando, principalmente pulgones, psílidos y moscas blancas, debido a que estas presas son más accesibles (Hodek et al., 2012). Desde el punto de

vista del manejo integrado de plagas, la elevada depredación de *D. citri* y *T. citricida* resulta de gran interés, debido a que ambas especies son vectores de patógenos responsables de dos de las enfermedades más devastadoras de los cítricos: el Huanglongbing (HLB) y el Virus de la Tristeza de los Cítricos (VTC), respectivamente (Sáenz-Pérez et al., 2020). En conclusión, el coccinélido *Scymnus* spp. posee una capacidad depredadora diferencial sobre las tres especies de hemípteros evaluadas, sin embargo, aún se deben de realizar más estudios sobre su biología reproductiva para ser considerado como un agente potencial de control biológico para especies de hemípteros asociados a cítricos.

Literatura citada

Camacho-Tapia, M., R. I. Rojas-Martínez, A. Rebollar-Alviter, S. Aranda-Ocampo, J. Suárez-Espinosa. 2016. Aspectos biológicos, ecológicos, epidemiológicos y manejo de *Candidatus* Liberibacter. Revista Chapingo Serie Horticultura. 22(1):5-16.

García-Marí, F. 2002. Control biológico de plagas de cítricos. Phytoma. 144: 146-153.

Hodek, I., Honek, A., & Van Emden, H. F. (Eds.). (2012). *Ecology and behaviour of the ladybird beetles (Coccinellidae)*. John Wiley & Sons.

Marí, F. G. (2005). Control biológico de plagas de cítricos. In *El control biológico de plagas y enfermedades* (pp. 183-191). Universitat Jaume I/Universidad Pública de Navarra.

Myartseva, S. N., E. Ruíz-Cancino, J.M. Coronado-Blanco. 2017. Aphelinidae (Hymenoptera) parasitoides de los principales hemípteros plaga (Hemiptera: Aleyrodoidea:Coccoidea) de los cítricos en México. Folia Entomológica Méxicana (nueva serie). 3(2): 32-41.

Roistacher, C.N., M. Bar-Joseph. 1987. Aphid transmission of citrus tristeza virus: a review. Phytophylactica. 19: 163-167.

Sáenz-Pérez, C., A. E. Osorio-Hernández, B. Estrada-Drouaillet, W. A. Poot-Poot, R. Delgado-Martínez, R. Rodríguez-Herrera. 2020. Principales enfermedades en cítricos. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. 10(7).

PROPUESTA DE UNA FERO-TRAMPA PARA LA CAPTURA DE *Spodoptera frugiperda* (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EN UN MONOCULTIVO Y POLICULTIVO DE MAÍZ

Daniel Delgado Vázquez*,[1] Humberto Reyes-Prado[1], Agustín Jesús Gonzaga Segura[12]
[1]Laboratorio de Ecoetología de Insectos-EES Jicarero-Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Carretera Galeana-Tequesquitengo s/n, C.P. 62909, Jojutla de Juárez, Morelos, México.
[2]Estancia posdoctoral SECIHTI/ Centro de Desarrollo de Productos Bióticos del IPN. Calle Ceprobi No. 8, Col. San Isidro, Yautepec, Morelos, México. C.P. 62731.

*Autor de correspondencia: danieldv0975@gmail.com

Spodoptera frugiperda conocido comúnmente como gusano cogollero, es una plaga en cultivos de maíz que causa perdida en su rendimiento. Para controlar a este insecto se utilizan principalmente los insecticidas químicos, que más allá de resolver el problema, causan contaminación al ambiente y a la salud humana y es por esto por lo que se requieren de métodos de control ecológicos como las trampas con feromona sexual (Witzgall et al., 2010; Malo et al., 2018). Sin embargo, el diseño de trampa puede influir en la captura de gusano cogollero (Barrera et al., 2006; Reyes-Prado et al., 2020). Por lo anterior, el objetivo de este trabajo es diseñar una trampa con feromona eficaz para el control de gusano cogollero dentro de un sistema de policultivo y monocultivo en el estado de Morelos. Para el desarrollo de este trabajo se implementaron tres diferentes trampas con sistema de retención (agua más jabón), garrafa, bule, ánfora y una trampa de malla en cono sin sistema de retención. En cada trampa se colocó un septo de feromona sexual (Pherocon Cap, Trécé Inc., Adair, Oklahoma, EUA). Las trampas se distribuyeron en una hectárea de cultivo con espacio de 50 m entre ellas. Los insectos capturados de *S. frugiperda* se identificaron morfológicamente en el Laboratorio de Ecoetología de Insectos de la EES-Jicarero. Los resultados de las colectas nos aportaron conocimiento sobre la cantidad de los insectos de *S. frugiperda* en cuatro diferentes diseños de trampa, se realizó la comparación en los dos diferentes sistemas de cultivo, para observar la eficacia de las trampas en cada sistema de cultivo.

La comparación de las cuatro trampas con feromona sexual en los sistemas de monocultivo y policultivo mostró diferencias en la cantidad de adultos de *S. frugiperda* capturados. Las trampas tipo bule y garrafa fueron las que registraron el mayor número

de capturas en ambos sistemas de cultivo, mientras que las trampas tipo cono y ánfora presentaron las menores capturas. Estos resultados sugieren que el diseño de la trampa puede influir en la eficiencia de captura de los adultos de *S. frugiperda*, favoreciendo la retención de los insectos una vez atraídos por la feromona sexual. Las mayores capturas obtenidas con las trampas tipo bule y garrafa podrían estar relacionadas con características de su estructura, como el tamaño de la abertura, la facilidad de ingreso y la menor probabilidad de escape de los adultos. En contraste, las trampas cono y ánfora podrían presentar limitaciones en alguno de estos aspectos, reduciendo su eficiencia de captura como se ha reportado en otros estudios (Malo *et al*., 2018; Reyes-Prado *et al*., 2020) y lo que sucedió en este estudio, donde el diseño de la trampa sí tiene relevancia en la captura de *S. frugiperda.*

En conclusión, la comparación de las cuatro trampas con feromona sexual demostró que las trampas tipo bule y garrafa fueron las más eficientes para la captura de adultos de *S. frugiperda* en ambos sistemas de cultivo, mientras que las trampas tipo cono y ánfora registraron las menores capturas. Aunque se observaron diferencias entre el monocultivo y el policultivo, los resultados sugieren que el diseño de la trampa tuvo una mayor influencia sobre la cantidad de insectos capturados que el sistema de cultivo. Por ello, las trampas tipo bule y garrafa representan alternativas más adecuadas para el monitoreo de *S. frugiperda*, ya que permiten obtener un mayor número de capturas y facilitan el seguimiento de las poblaciones de esta plaga.

Literatura citada

Barrera J. F., Montoya P., Rojas J. C., 2006, Bases para la aplicación de trampas y atrayentes Simposio sobre Trampas y atrayentes en detección, monitoreo y control de plagas de importancia económica. J.F Barrera y P. Montoya (eds.). Sociedad Mexicana de Entomología y El Colegio de la Frontera Sur. Manzanillo, Colima, México. 1: 1-16.

Malo, E. A., Cruz, E. S., González, F. J., y Rojas, J. C. (2018). A home-made trap baited with sex pheromone for monitoring *Spodoptera frugiperda* males (Lepidoptera: Noctuidae) in corn crops in Mexico. *Journal of economic entomology,* 11, 1674-1681.

Reyes-Prado H., Gonzaga A. J., Martínez-Peralta C. y García P. R., 2020. Non-target insects captured in sex pheromone traps of *Spodoptera frugiperda* in sorghum surrounded by other crops and weeds. Southwestern Entomologist, 45:643-648.

Witzgall, P., Kirsch, P., y Cork, A. (2010). Sex Pheromones and Their Impact on Pest Management. *Journal of Chemical Ecology*, 36: 80–100.

REGISTRO DE *Neotheronia* HOLMGREN (HYMENOPTERA: ICHNEUMONIDAE) COMO PARASITOIDE DE *Synanthedon cardinalis* DAMPF (LEPIDOPTERA: SESIIDAE) EN PLANTACIONES DE *Pinus patula* EN VERACRUZ, MÉXICO

Carlos Yair Vásquez-González[1], Daniel Lopez-Lima[1], David Alarcon-Utrera[1*]
[1]Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Agrícolas. Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, 91090 Xalapa-Enríquez, Veracruz, México.

*Autor de correspondencia: davalarcon@uv.mx

Las avispas parasitoides de la familia Ichneumonidae constituyen uno de los grupos más diversos e importantes dentro de Hymenoptera debido a su papel en la regulación natural de poblaciones de insectos fitófagos y su potencial uso como agentes de control biológico (Gauld, 1991; Godfray, 1994; Quicke, 2015). En México, el conocimiento sobre su diversidad y función ecológica en ecosistemas forestales es aún limitado, especialmente en asociaciones con plagas forestales (Ruíz-Cancino, 2014). Por otro lado, *Synanthedon cardinalis* Dampf (Lepidoptera: Sesiidae) es un insecto barrenador asociado a *Pinus patula* Schiede ex Schltdl. & Cham. que provoca exudaciones de resina en el tronco y debilitamiento de árboles jóvenes (Cibrián-Tovar *et al*., 1995; Sánchez-Martínez & Wagner, 2002). Hasta el momento no existen registros de parasitoides asociados a esta especie en México. Por ello, el objetivo de este trabajo fue reportar la presencia de avispas parasitoides de la familia Ichneumonidae obtenidas a partir de pupas de *S. cardinalis* asociadas a *P. patula*. El estudio se realizó en una plantación comercial de *P. patula* de siete años ubicada en Coxmatla, Xico, Veracruz. Se recolectaron pupas de *S. cardinalis* de árboles dañados y se trasladaron al Laboratorio de Parasitología y Control Biológico de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Veracruzana, en donde permanecieron incubadas bajo condiciones controladas de laboratorio para favorecer la emergencia de adultos y parasitoides. Los especímenes obtenidos fueron montados e identificados mediante claves taxonómicas especializadas para Ichneumonidae (Horstmann, 2013; Khalaim *et al*., 2018). Como resultado de las incubaciones emergieron ejemplares del género *Neotheronia* (Hymenoptera: Ichneumonidae), que presentaron características morfológicas como antenas filiformes largas, propodeo fuertemente esculpido, primer tergito metasomal

alargado y una areoleta bien definida en el ala anterior (Horstmann, 2013; Khalaim & Ruiz-Cancino, 2021). Este hallazgo constituye el primer registro del género *Neotheronia* asociado a pupas de *S. cardinalis* en México. Con base en la literatura consultada, este es el primer registro mundial de un parasitoide asociado a *S. cardinalis*. Estudios previos señalan que especies del género *Neotheronia* parasitan principalmente estadios inmaduros de Lepidoptera, particularmente pupas protegidas en capullos, comportamiento que coincide con el hospedero registrado en este estudio (Gauld, 1991; Khalaim & Ruíz-Cancino, 2021). La asociación observada resalta la importancia ecológica de Ichneumonidae como enemigos naturales de plagas forestales. Aunque el hallazgo sugiere el potencial de *Neotheronia* como agente de control biológico y amplía el conocimiento sobre la diversidad y función ecológica de los Ichneumonidae en ecosistemas forestales, es necesario desarrollar investigaciones adicionales sobre tasas de parasitismo, especificidad de hospederos y sincronía biológica para evaluar su posible incorporación en programas de manejo integrado de plagas forestales.

Literatura citada

Cibrián-Tovar, D., Méndez-Montiel, J. T., Campos-Bolaños, R., Yates III, H. O., & Flores-Lara, J. R. (1995). *Insectos forestales de México*. Universidad Autónoma Chapingo & SEMARNAP.

Gauld, I. D. (1991). *The Ichneumonidae of Costa Rica* (Vol. 1). American Entomological Institute.

Godfray, H. C. J. (1994). *Parasitoids: Behavioral and evolutionary ecology*. Princeton University Press.

Horstmann, K. (2013). Review and identification keys to the ichneumonid parasitoids (Hymenoptera: Ichneumonidae) of Nearctic *Choristoneura* species (Lepidoptera: Tortricidae). *Zootaxa, 3749*(1), 1–68. https://doi.org/10.11646/zootaxa.3749.1.1

Khalaim, A. I., & Ruiz-Cancino, E. (2021). Darwin wasps of the subfamily Pimplinae (Hymenoptera: Ichneumonidae) of Mexico: Genera *Neotheronia*, *Nomosphecia* and *Xanthopimpla*. *Zootaxa, 4950*(3), 401–440. https://doi.org/10.11646/zootaxa.4950.3.1

Khalaim, A. I., Kasparyan, D. R., & López-Ortega, M. (2018). New records and descriptions of Ichneumonidae (Hymenoptera) from Mexico. *Zootaxa, 4486*(1), 1–60. https://doi.org/10.11646/zootaxa.4486.1.1

Quicke, D. L. J. (2015). *The braconid and ichneumonid parasitoid wasps: Biology, systematics, evolution and ecology*. Wiley-Blackwell.

Ruiz-Cancino, E. (2014). Biodiversidad de Ichneumonidae (Hymenoptera) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad, 85*, S334–S345. https://doi.org/10.7550/rmb.31918

Sánchez-Martínez, G., & Wagner, M. R. (2002). Forest pests in Mexico: Current status and needs. *Forest Ecology and Management, 157*(1–3), 15–28. https://doi.org/10.1016/S0378-1127(00)00669-8

ATRACCIÓN DE LARVAS DE TERCER ESTADIO DE *Spodoptera frugiperda* J. E. SMITH (LEPIDÓPTERA: NOCTUIDAE) A FEROMONA SEXUAL Y PLANTA DE MAIZ

Alberto López-Santamaria[1], Paola Rossy García-Sosa[1]*, Humberto Reyes-Prado[2]
*[1]Centro de Desarrollo de Productos Bióticos. Carr Yautepec - Jojutla s/n-km. 85, San Isidro, 62739 San Isidro, Mor.
[2] Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Carretera Galeana-Tequesquitengo s/n Col. el Jicarero, Jojutla, Mexico.

Autor de correspondencia: prgarcia@ipn.mx

El gusano cogollero, *Spodoptera frugiperda*, es una plaga agrícola polífaga, por alimentarse de cultivos de gran importancia económica como el maíz, el arroz y la caña de azúcar; por ello, su control demanda la integración de nuevas estrategias dentro del manejo agroecológico (Abbas, 2022). Una de las variedades que se producen en el municipio de Yautepec, Morelos, es maíz costeño por su uso en tortilla y elote (Trujillo-Campos et al., 2022). Diversos estudios han demostrado que una alternativa más amigable con el medio ambiente es el uso de las feromonas sexuales sintéticas las cuales se han utilizado ampliamente para el monitoreo y control de adultos, demostrando resultados positivos cuando se combinan Z9-14:OAc como componente mayoritario, Z11-16:OAc como componente secundario y Z7-12:OAc como trazas (Cruz-Esteban et al., 2020). El control etológico se enfoca a la captura de insectos adultos, cuando se ha reportado que los principales daños en maíz son por larvas. Poivet ***et al.*** (2012), reportaron que larvas de *Spodoptera littoralis* tienen la capacidad de detectar y responder a la feromona sexual de adultos conespecíficos al ser atraídas en un 72 % al extracto de glándula feromonal que contenía el compuesto sintético Z9,E11-14:Ac a una concentración de 10^{-2} M. Mientras que García-Sosa et al., 2026 demostraron que las larvas neonatas de *S. frugiperda* presentan atracción hacia la feromona sexual glandular o sintética (600 μl) y esta se combina con planta de maíz, ambos autores lo relacionan con sitios de alimentación o refugio. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta de larvas de tercer estadio (L3) de *S. frugiperda* frente a la feromona sexual sintética y volátiles de la planta de maíz costeño en fenología v2 Se colectaron larvas de *S. frugiperda* en un cultivo de las instalaciones de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos campus Jicarero (18.614558 °N, -99.231473°S), posteriormente se

trasladaron al Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (18.596389°N, -99.186389°S, 900 m.s.n.m.), al Laboratorio de Ecología Química de Insectos y fueron individualizadas para estar en cuarentena, en un cuarto de cría a una temperatura de 25± 2°C y una humedad relativa (HR) del 60%, las larvas fueron alimentadas con dieta artificial (Modificado de Arévalo-Maldonado y Zenner de Polanía 2009) y los adultos con una solución de miel al 10%. Para los bioensayos se utilizaron larvas de tercer estadio (con presencia de capsula cefálica y Y invertida), y se germinaron semillas de maíz costeño en sustrato con una proporción 1:1 de pet most (Floragard) y tierra estéril bajo condiciones de invernadero, para obtener plantas con una fenología V2. Los bioensayos se llevaron a cabo en un olfatómetro de cuatro vías (n=50) donde se evaluaron los siguientes estímulos olfativos durante 300 s: feromona sexual sintética 5 µl (diluciones de 600 µl), planta + feromona sexual sintética, planta sola y metanol como testigo. Los resultados demostraron que las larvas presentan una atracción significativa hacia el tratamiento combinado de planta con feromona, en comparación con el testigo (Chi-cuadrada 5.8, gl=3, p=12), lo que podría sugerir que las larvas responden a este estimulo como un sitio de alimentación o refugio.

Literatura citada

Abbas, A., Ullah, F., Hafeez, M., Han, X., Dara, MZN, Gul, H. y Zhao, CR (2022). Control biológico del gusano cogollero del maíz, *Spodoptera frugiperda* . *Agronomía* , *12* (11), 2704. https://doi.org/10.3390/agronomy12112704

Trujillo-Campos, Alberto, Gómez-Montiel, Noel Orlando, Cantú-Almaguer, Miguel Ángel, Hernández-Galeno, César del Ángel, & Vázquez-Carrillo, María Gricelda. (2022). V 240 EL: maíz Costeño mejorado para la producción de elote. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, *13*(5), 943-947. Epub 10 de octubre de 2022.https://doi.org/10.29312/remexca.v13i5.2562

Cruz-Esteban, S., Hernández-Ledesma, P., Malo, E. A., & Rojas, J. C. (2020b). Cebos feromonales para la captura de Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) en cultivos de maíz adyacentes a cultivos de fresas. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie), 36, 1-15. https://doi.org/10.21829/azm.2020.3612255

García-Sosa, P. R., N. Robledo, and H. Reyes-Prado. 2025. Attraction of Spodoptera frugiperda (Lepidoptera: Noctuidae) Neonates to the Conspecific Female Sex Pheromone. J. Entomol. Sci.

Guzmán, P.D., Chalarca, J.R., & Cataño, S.J. (2016). Identificación de caracteres diagnósticos del ciclo de vida de Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae).

Arévalo-Maldonado H. y Zenner de Polanía, I. (2009). Evaluación de dietas merídicas para la cría en laboratorio de Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). Revista de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Actualidad y Divulgación Científica 12(1), 79-90.

Chen, Y., et al. (2025). Spodoptera frugiperda uses specific volatiles to assess maize development for optimal offspring survival. Insects, 16, 592.

POTENCIAL DE *Archonias nimbice* (BOISDUVAL, 1836) (LEPIDOPTERA: PIERIDAE), COMO CONTROLADOR DEL MUÉRDAGO DEL CAZAHUATE

Roxana Nicole García-Valdez,[1*] Oscar Burgos-Dueñas,[2] Armando Burgos-Solorio [2]
[1]Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001. Col. Chamilpa. Cuernavaca, Morelos. C. P. 62209.
[2]Laboratorio de Parasitología Vegetal, Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Colonia Chamilpa, Cuernavaca, Mor.

*Autor de correspondencia: roxana.garcia@fcbiologicas.uaem.edu.mx

Archonias nimbice (Boisduval, 1836) (Lepidoptera: Pieridae) se distribuye desde el oeste de Texas, este y oeste de México hasta Oaxaca (Warren *et al*., 2024), sus larvas utilizan como planta hospedera especies específicas de los géneros *Struthanthus* (Santalales: Loranthaceae), y *Phoradendron* (Santalales: Santalaceae), entre ellas *Phoradendron velutinum* (DC.) (Orta S. *et al*., 2022), plantas hemiparásitas conocidas como muérdago. La mayoría de estos organismos son capaces de infectar incluso causar la muerte (Rosas-Sánchez *et al*., 2025). Entre los hospederos reportados se encuentra *Ipomoea murucoides* (Roem. & Schult. 1819) (Solanales: Convolvulaceae) comúnmente conocidos como cazahuates, esta especie arbórea alberga gran diversidad de organismos, sus flores son visitadas y polinizadas por el murciélago *Anoura geoffroyi*, además de colibríes como *Colibri thalassinus, Eugenes fulgens y Heliomaster constantii*, así como abejas carpinteras (*Xylocopa guatemalensis y X. tenuata*) y escarabajos de la familia Cerambycidae (Caballero Martínez *et al*., 2012).

Entre los trabajos previos sobre el ciclo de *Archonias nimbice* podemos destacar la tesis de licenciatura por Martínez (1984). En su investigación estudia y describe los ciclos de vida de *A. nimbice* y *Archonias teutila* (E. Doubleday, 1847), aportando datos sobre su morfología, ecología y distribución geográfica. Según Braby y Nishida (2010), los datos disponibles sobre plantas alimenticias del grupo *Catasticta* sugieren que utilizan un rango muy estrecho del orden Santalales o que el rango de plantas hospederas no se conoce completamente.

La información disponible sobre *A. nimbice* es limitada, particularmente su interacción con *Phoradendron*. Estudiar esta relación permite ampliar el conocimiento

sobre su ecología y evaluar su potencial como agente de regulación del muérdago, además resulta fundamental para comprender su dinámica poblacional y proponer alternativas de manejo.

La investigación se realizó en la UAEM Campus Chamilpa, Cuernavaca Mor. Se seleccionaron once puntos específicos en donde se encontraba la planta parásita, huevos y larvas de *A. nimbice*. Los organismos fueron llevados a la Colección Entomológica Universidad Morelos para ser monitoreados y alimentados. Las larvas se depositaron en sacos de tela de organza, se registró su actividad y crecimiento, y fueron alimentadas cada dos días. Se elaboró la descripción de las observaciones del desarrollo de cada colecta, identificando el tiempo entre cada etapa y en cada estado larvario identificando el cambio de exuvias. La toma de fotografías de los organismos adultos se realizó mediante una cámara Nikon Z6 con un lente Laowa macro 2x - 5x, además del lente MC-100 mm nikkor y el lente 50 mm MC, y se utilizó el programa Helicon remote versión 4.5.3 y el programa Helicon focus versión 7.7.5, además de los programas Photoshop cs6 para su edición.

La planta hospedera se identificó mediante claves taxonómicas y con la ayuda de especialistas, se identificó a *Phoradendron carneum y Phoradendron decipiens*. Las larvas se alimentaron cada dos días, en estadios L1-L3 se alimentaron con 5-6 hojas de tamaño pequeño e incluso brotes jóvenes, del estadio L4-L5 se alimentaron con 15 a 20 hojas grandes.

La disminución de los organismos se atribuye a distintos factores, incluidos la presencia de parasitoides. Se registraron cuatro diferentes himenópteros y 2 dípteros. Los parasitoides afectan desde su estadio larvario L2 hasta el estadio pupal. Los resultados obtenidos demuestran que *Archonias nimbice* presenta una relación trófica específica con las especies de *Phoradendron carneum* y *P. decipiens*, lo que amplía el conocimiento sobre su rango de plantas hospederas.

La tasa de supervivencia indica regulación natural por parasitoides, limitando el crecimiento exponencial de sus poblaciones, sin embargo, aun con esta mortalidad, se observó defoliación total en varios puntos de muestro, sugiriendo que *A. nimbice* puede ejercer una presión significativa sobre las poblaciones del muérdago del género *Phoradendron.* Se requiere de estudios con evaluaciones ecológicas complementarias.

Literatura citada

Braby, M. F., Vila, R., & Pierce, N. E. (2006). Molecular phylogeny and systematics of the Pieridae (Lepidoptera: Papilionoidea): Higher classification and biogeography. Zoological Journal of the Linnean Society. 147 (2). 239 - 275. 10.1111/j.1096-3642.2006.00218.x.

Hernández Paz M.G. (1984) Ciclo de vida de Catasticta nimbice Boisduval y Catasticta teutila Doubleday (lnsecta: Lepidoptera: Pieridae) [Tesis Licenciatura, Universidad Autónoma Nacional Mexicana] Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales.

Caballero Martínez, L. A., Aguilera-Gómez, L. I., Rivas-Manzano, I. V., Aguilar-Ortigoza, C. J., & Lamus-Molina, V. (2012). Biología floral y polinización de Ipomoea murucoides Roem. And Schult. (Convolvulaceae) en Ixtapan del Oro, Estado de México (México). Anales de Biología, 3.

Rosas-Sánchez, M. A., Franco-Maass, S., Martínez-Campos, A. R., & Endara-Agramont, A. R. (2025). Distribución espacial de plantas parásitas en sierra de Quila, Jalisco. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, *96*, e965444. https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2025.96.5444

PROPUESTA DE MANEJO AGROECOLÓGICO DEL PICUDO DE NOPAL *cactophagus spinolae* (GYLLENHAL*)* (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)

Elías Mendoza Ponce*[1], Ricardo David Ponce de León Osorio[2], Gabriela Salazar Pérez[1], Lisseth Olivos Cordero[1], Agustín Aragón García[1], Miguel Aragón Sánchez[1].
[1]Maestría en Manejo Sostenible de Agroecosistemas, Centro de Agroecología, Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. EcoCampus Valsequillo. Edificio VAL 1, Km 1.7 carretera San Baltazar Tetela, San Pedro Zacachimalpa, Puebla, México.
[2]Facultad de Ciencias Biológicas, 112 A, Cd Universitaria, Ciudad. Universitaria, 72592 Heroica Puebla de Zaragoza, Pue.

*Autor de correspondencia: elias-menpon@hotmail.com

El nopal *Opuntia ficus-indica* Mill (Caryophyllales: Cactaceae) es un cultivo histórico en México con alto potencial agrotecnológico en sectores alimentario, farmacológico, entre otros (Torres-Ponce *et al*., 2017). Sin embargo, la producción se ve amenazada por diversas plagas que comprometen la estructura de la planta y pueden provocar la pérdida total en función del tipo de daño y el tamaño de la población (Mena *et al*., 2024). Entre las plagas destaca *Cactophagus spinolae* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae), cuyos adultos deforman los brotes tiernos mientras que las larvas barrenan el tejido interno debilitando la planta, provocando la caída de pencas (cladodios) y en casos más severos la muerte de la planta (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural *et al*., 2017; Orduño-Cruz & Vanegas-Rico, 2018). Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar una metodología para evitar los daños ocasionados por las larvas de *C. spinolae* en dos parcelas ubicadas en el Ecocampus Valsequillo de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, ubicado en la localidad de San Pedro Zacachimalpa, Puebla (18°56' 11.643"N, 98° 9' 21.699"O)

Se contabilizaron los nopales presentes en su totalidad y se obtuvo el número de cladodios que presentaron el daño característico de esta plaga y posteriormente en cada una de las pencas se procedió a hacer 5 punzadas con una aguja de disección alrededor del daño y a dos centímetros de distancia del centro (figura 1a), en el caso de los cladodios la aguja se atravesó por completo y en la base se la planta se perforó a una profundidad de 4 centímetros (figura 1b). El proceso se repitió a lo largo de 4 muestreos con una separación de una semana monitoreando las plantas antes seleccionadas (figura

1c), con dichos resultados se calculó el porcentaje de daño en cada una de las fechas tomando como base el número de nopales dañadas y el número de nopales sanos por cada parcela. Como resultado de lo anterior se obtuvo una reducción en el porcentaje de daño a lo largo del periodo de estudio y de igual forma hubo una disminución de las secreciones características (cuadro 1).

Figura 1. Manejo de *Cactophagus spinolae* en el cultivo de nopal. a. Punzadas en la zona dañada, b. Cladodio de nopal después de aplicar el método, figura 1c. Monitoreo de pencas de nopal.

Cuadro 1. Comportamiento del daño en ambas parcelas.

Fechas de evaluación				
Parcela 1				
	06/02/2026	20/02/2026	06/03/2026	20/03/2026
Porcentaje de daño	42.7	21.8	27.1	14
Parcela 2				
Porcentaje de daño	47.6	28.4	26	12

Respecto al manejo de esta plaga el Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Distrito Federal (2017) proponen realizar una incisión en las pencas para extraer las larvas y destruirlas. De acuerdo con Orduño-Cruz y Vanegas-Rico (2018) la estrategia de manejo más común es el uso de insecticidas químicos lo cual trae más daños que beneficios tanto a la salud humana como al medio ambiente, por lo tanto, la metodología propuesta resulta en una alternativa viable y a disposición de los productores, sin recurrir a insumos y equipo sofisticado. Se recomienda realizar una quinta aplicación del método propuesto para disminuir el porcentaje de daño.

La propuesta ayuda a disminuir la infestación hasta en un 28.9% sin el uso de agroquímicos además de que el objeto utilizado para realizar las punzadas es delgado representa un daño menor en las pencas de nopal observando una pronta recuperación de la planta.

Literatura citada

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, SENASICA, CESAVE CDMX. (2017). Principales plagas y enfermedades que atacan al cultivo de nopal. p. 7.

Mena C, J., González Gaona, E., de Lira Ramos, K. V., Perales-Segovia, C., Tafoya, F., Sánchez Lucio, R., & Zúñiga Valenzuela, R. (2024). Plagas insectiles del Nopal y su control. p. 22-57. En: Perales S. C., González G. E., Peñuelas R. O., Mena C. J., Perales A. L., Argentel M. L. (compiladores) El Nopal principales plagas y enfermedades del Nopal en México (). Pantanal Editora.

Orduño-Cruz, N., & Vanegas-Rico, J. M. (2018*).* Arthropoda Mexicana: *Cactophagus spinolae* (Gyllenhal) “Picudo del nopal”. Boletín de la Sociedad Mexicana de Entomología, 4(1): 13-17.

Torres-Ponce, R. L., Morales-Corral, D., Ballinas-Casarrubias, M. D. L., & Nevárez-Moorillón, G. V. (2017). El nopal: Planta del semidesierto con aplicaciones en farmacia, alimentos y nutrición animal. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 6(5), 1129-1142.

VIRULENCIA DE UN BACULOVIRUS MICROENCAPSULADO CON NANOPARTICULAS DE OXIDO DE ZINC, SOBRE DOS GENERACIONES DE *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

Joaquín A. García-Reynoso[1], Andrés Cruz-Hernández[1], María M. Cervantes-Juan[1,2], Ana M. Martínez-Castillo[3], Sinue I. Morales-Alonso[1*]
[1]Escuela de Agronomía, Universidad La Salle Bajío, Av. Universidad 602, Col. Lomas del Campestre, 37150, León, Guanajuato.
[2]Solena SAPI de C.V., Blvd. Paseo de Jerez Sur 302, Jardines de Jerez, 37530, León, Guanajuato, México.
[3]Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, km. 9.5 carretera Morelia-Zinapécuaro, 58880, Tarímbaro, Michoacán.

[*]Autor de correspondencia: smorales@lasallebajio.edu.mx

Los baculovirus constituyen una alternativa de control biológico altamente específica en insectos plaga; como es el caso del Nucleopoliedrovirus Múltiple de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) (SfMNPV), una plaga de importancia mundial para el cultivo de maíz (Montezano et al., 2018). Sin embargo, la eficiencia del SfMNPV una vez aplicado a cultivos de maíz, se reduce por la degradación de los cuerpos de oclusión (OBs; agente infeccioso) causada principalmente por la radiación ultravioleta (Moscardi, 1999). En este sentido, las formulaciones basadas en nanopartículas (NPs) han demostrado mejorar la estabilidad, persistencia y virulencia de los bioinsecticidas virales (Martínez-Balerdi et al., 2025). Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la virulencia del microencapsulado del SfMNPV con NPs de Óxido de Zinc (ZnO) sobre la generación F_1 y F_2 de larvas de *S. frugiperda*, así como la producción de OBs/larva en la F_1 en condiciones de laboratorio. Se establecieron cuatro tratamientos: I) Control (agua + Tween al 0.1%), II) ZnO (10 mg/ml), III) CL_{50} del SfMNPV-Mérida (1.74×10^4 OBs/ml) y IV) SfMNPV-Mérida + ZnO. Las NPs fueron sintetizadas por el Dr. Ricardo Lozano Rosas del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica y el SfMNPV-Mérida proporcionado por la Dra. Ana M. Martínez Castillo de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Posteriormente, larvas del segundo instar (L2; $\leq$ 24 h de la ecdisis) de *S. frugiperda* (F1) fueron inoculadas mediante la técnica de gota (Hughes y Wood 1981) e individualizadas en cajas de cultivo de tejidos de 24 celdas (= a una repetición) más un trozo de dieta artificial (~1 gr). Se establecieron tres repeticiones

para cada tratamiento, se revisaron cada 24 h, y determinando el porcentaje de virulencia. Para estimar la producción de OBs/larva de *S. frugiperda*, se utilizaron aquellas larvas muertas de la F_1 por los distintos tratamientos, estas fueron almacenadas (1 larva/microtubo; 1.5 ml), maceradas con un micropistilo y filtradas tres veces para retirar residuos de quitina, por último, con apoyo de un hemocitómetro Neubauer se realizo el conteo de OBs/larva. Para determinar la virulencia en la F_2 de *S. frugiperda* se les dio seguimiento a las larvas provenientes de los adultos (F_1) previamente tratadas por los distintos tratamientos. Las larvas se almacenaron y revisaron como se menciona arriba. Se establecieron cuatro repeticiones por cada tratamiento. Los datos se analizaron mediante un Modelo Lineal Generalizado (Proc GLM) y separación de medias por LSMEANS ($P < 0.05$) en el programa SAS 9.3. El SfMNPV-Mérida o microencapsulado con ZnO, causaron una virulencia significativa sobre las larvas de *S. frugiperda* en la generación F_1 (GL = 3, 236; F = 20.78; P = 0.0001) y F2 (GL = 3, 378; F = 4.65; P = 0.0033), sobresaliendo el SfMNPV-Mérida con un 44% y 11% de mortalidad, respectivamente, ambos significativamente diferente al resto de los tratamientos (27% [F_1] y 8% [F_2] por SfMNPV-Mérida + ZnO). En el caso de la producción de OBs/larva de *S. frugiperda* (F_1), el SfMNPV-Mérida + ZnO produjo 67 millones de OBs/larva, significativamente superior al SfMNPV-Mérida (50 millones de OBs/larva), en el control y ZnO no hubo mortalidad por el SfMNPV-Mérida. Estos resultados indican que el microencapsulamiento con NPs de ZnO modificó la respuesta biológica del SfMNPV-Mérida en *S. frugiperda*. Aunque la formulación microencapsulada del baculovirus redujo la mortalidad en la F1 de S. frugiperda, favoreció una mayor producción de OBs, permitiendo modificar la dinámica de infección del baculovirus, sin comprometer su capacidad de replicación. Este comportamiento coincide con lo señalado por Das et al. (2019), quienes indican que las bioformulaciones basadas en nanopartículas pueden alterar la estabilidad y liberación de los agentes virales. Así mismo, Martínez-Balerdi et al. (2025) destacan que el desarrollo de nuevas formulaciones representa una estrategia prometedora para incrementar el potencial de los baculovirus como bioinsecticidas. En este sentido, el incremento en la producción de OBs observado en este estudio, podría representar una ventaja para la persistencia del baculovirus y su potencial reutilización (epizootias) en ciclos posteriores de infección en el cultivo de maíz.

Literatura citada

Das, S., Goswami, A., Debnath, N. 2019. Application of baculoviruses as biopesticides and the possibilities of nanoparticle mediated delivery. *Elsevier eBooks* (pp. 261-280). https://doi.org/10.1016/b978-0-12-815829-6.00011-5

Hughes, P. R., Wood, H. A. 1981. A synchronous peroral technique for the bioassay of insect viruses. Journal of Invertebrate Pathology, 37(2). https://doi.org/10.1016/0022-2011(81)90069-0

Martínez-Balerdi, M., Caballero, J., Aguirre, E., Caballero, P., Beperet, I. 2025. Baculoviruses as Microbial Pesticides: Potential, Challenges, and Market Overview. Viruses, 17(7), 917. https://doi.org/10.3390/v17070917

Montezano, D., Specht, A., Sosa-Gómez, Roque-Specht, V., Sousa-Silva, J., Paula-Moraes, S., Peterson, J., Hunt, T. 2018. Host Plants of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in the Americas. African Entomology, 26(2), 286-300. https://doi.org/10.4001/003.026.0286

Moscardi, F. 1999. Assessment of the application of baculoviruses for control of lepidoptera. Annual Review Of Entomology, 44(1), 257-289. https://doi.org/10.1146/annurev.ento.44.1.257

POLINIZADORES E INSECTOS BENÉFICOS

Hermetia illucens (LINNEO) (DIPTERA: STRATIOMYIDAE), EN LA BIOCONVERSIÓN DE RESIDUOS AGROPECUARIOS Y URBANOS

Brianda Yaret Solorzano Tello[1], Alejandro Pérez Panduro[1*], Julio Sánchez Escudero[2], J. Concepción Rodríguez Maciel[1], Alejandro Alarcón[3], Juan Fernando García Trejo[4], Mario Antonio Cobos Peralta[5]
[1]Posgrado en Fitosanidad-Entomología y Acarología, [2]Posgrado en Agroecología y Sustentabilidad, [3]Posgrado en Edafología, [5]Posgrado en Ganadería Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Texcoco, Estado de México, México.
[4]Universidad Autónoma de Querétaro, Campus Amazcala. El Marqués, Querétaro, México.

*Autor para correspondencia: aperez@colpos.mx

Las larvas de *Hermetia illucens* (Linnaeus) (Diptera: Stratiomyidae) transforman residuos orgánicos mediante procesos de bioconversión, generando biomasa larval rica en proteína y lípidos, además de *frass* con potencial como enmienda orgánica del suelo (Wang y Shelomi, 2017; Smetana *et al.*, 2019). En 2023, México generó 164,104,000 t de excretas pecuarias y 14,905,138 t de residuos orgánicos urbanos (SEMARNAT, 2026), además de residuos agroindustriales sin cuantificación nacional consolidada; entre estos, los residuos de guayaba superan 63,000 t y se concentran en regiones productoras específicas (Banco Mundial, 2017). La eficiencia de la bioconversión larval depende de la composición fisicoquímica del sustrato, las condiciones de incubación y los pretratamientos aplicados, por lo que se requiere evidencia experimental para definir estrategias de valorización ajustadas a residuos locales (Escobar-Montoya *et al.*, 2024). Este estudio evaluó el potencial de distintos residuos orgánicos como sustratos para *H. illucens* y el efecto del pretratamiento biológico con consorcios microbianos derivados de productos lácteos sobre la ganancia de biomasa larval.

Los bioensayos se realizaron en el Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, Estado de México, México (19.4628° N, 98.9039° O). Cada unidad experimental estuvo conformada por 30 larvas de *H. illucens* de 5 d de edad y 30 g de sustrato, incubados durante 15 d a 28 ± 2 °C y 60–70 % de humedad relativa. En el primer bioensayo se evaluó la ganancia de biomasa larval en residuos de cocina, porcinaza, gallinaza, bovinaza y residuo de guayaba. En el segundo bioensayo se evaluó el efecto del pretratamiento de bovinaza y residuo de guayaba con consorcios microbianos derivados de Bio4®, kéfir, Yakult®, yogur y leche de vaca, suplementados con melaza.

Ambos ensayos se establecieron bajo un diseño completamente al azar, con cuatro repeticiones por tratamiento. La variable de respuesta fue la ganancia de biomasa larval (mg larva^{-1}). Los datos se analizaron mediante ANOVA o Kruskal-Wallis, según el cumplimiento de los supuestos estadísticos, y las comparaciones múltiples se realizaron con la prueba de Tukey.

En el primer bioensayo se detectaron diferencias significativas entre sustratos ($p < 0.05$). Los residuos de cocina produjeron la mayor ganancia de biomasa larval (184 mg larva^{-1}), seguidos por porcinaza (136 mg larva^{-1}) y gallinaza (117 mg larva^{-1}). Las menores ganancias se registraron en residuo de guayaba y bovinaza, con 94 y 81 mg larva^{-1}, respectivamente. En el segundo bioensayo (Figura 1), también se observaron diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0.05$). Las mayores ganancias se obtuvieron en residuo de guayaba pretratado con consorcios microbianos derivados de Yakult® (153.6 mg larva^{-1}), Bio4® (150.2 mg larva^{-1}) y kéfir Colpos (149.3 mg larva^{-1}), así como en bovinaza pretratada con kéfir Colpos (143.1 mg larva^{-1}). Los tratamientos testigo con melaza presentaron valores intermedios: 135.1 mg larva^{-1} en residuo de guayaba y 129.8 mg larva^{-1} en bovinaza. Los testigos absolutos registraron las menores ganancias, con 93.4 mg larva^{-1} en residuo de guayaba y 87.6 mg larva^{-1} en bovinaza.

Los residuos de cocina mostraron el mayor potencial como sustrato para la ganancia de biomasa larval de *H. illucens*. En contraste, el residuo de guayaba y la bovinaza sin pretratamiento presentaron menor desempeño, lo que indica limitaciones en su aprovechamiento directo por las larvas. La inoculación con consorcios microbianos incrementó la ganancia de biomasa en ambos sustratos, aunque la magnitud de la respuesta varió entre inóculos. Estos resultados sugieren que la selección del consorcio microbiano influye en la eficiencia de bioconversión y puede optimizar la valorización biológica de residuos orgánicos mediante larvas de *H. illucens*.

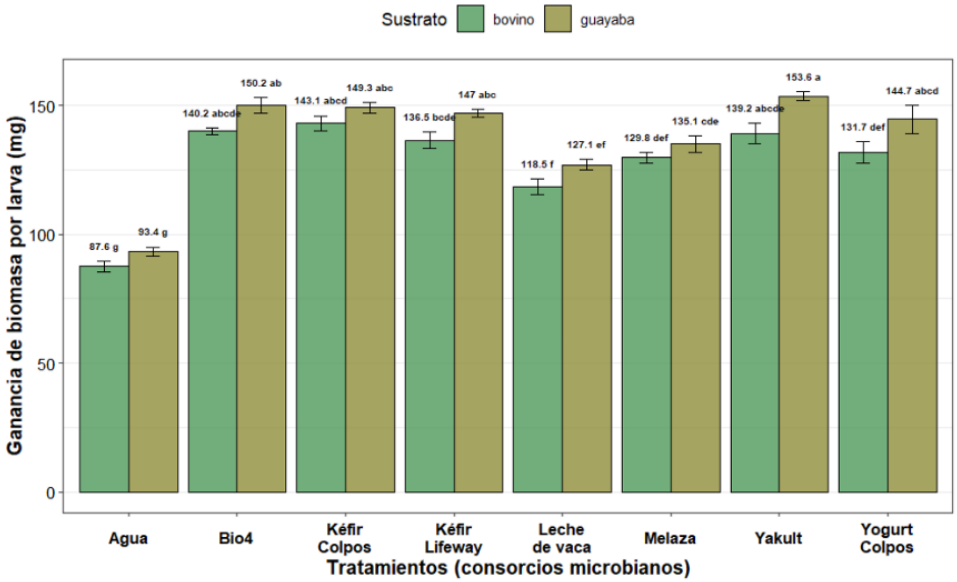


Figura 1. Efecto de la inoculación de consorcios microbiológicos y testigos sobre la ganancia de biomasa por larva de *H. illucens* alimentada con bovinaza y residuo de guayaba.

Literatura citada

Banco Mundial. (2017). *Pérdidas y desperdicios de alimentos en México: Diagnóstico del Banco Mundial*. Grupo Banco Mundial. Washington, D. C., EE. UU. 27 p.

Escobar-Montoya, Q. C., S. López-Juárez, B. Parra-Pacheco, J. F. García-Trejo, H. Aguirre-Becerra. 2023. Pretratamiento de residuos orgánicos para la alimentación de la mosca soldado negra (*Hermetia illucens*): Una revisión. Perspectivas de la Ciencia y la Tecnología. 11: 198-215.

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2026. Diagnóstico Básicos para la Gestión Integral de los Residuos. Centro Nacional de Prevención de Desastres. Ciudad de México, México.

Smetana, S., E. Schmitt, E. Mathys. 2019. Sustainable use of *Hermetia illucens* insect biomass for feed and food: Attributional and consequential life cycle assessment. Resources, Conservation & Recycling. 144: 285-296.

Wang, Y. S., M. Shelomi. 2017. Review of Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) as animal feed and human food. Foods. 6 (10): 91.

RESPUESTA DE ARTRÓPODOS ASOCIADOS AL FOLLAJE A UNA FRANJA FLORAL EN DOS AGROECOSISTEMAS CONTRASTANTES DE MÉXICO

Urbina-Romero Rebeca Alejandra[1*], Alejandro Pérez-Panduro[1], Ortega-Arenas Laura Delia[1], Jorge Luis Cancino-Díaz[2], Néstor Bautista-Martínez[1], Simon Fonteyne[3]
[1]Posgrado en Fitosanidad, Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados, Texcoco, Estado de México, Mexico.
[2]Facultad de Ciencias Agrícolas – UNACH, Entronque de Carretera Costera y Pueblo de Huehuetán, 30660, Huehuetán, Chis., México.
[3]CIMMYT, Texcoco, Estado de México, Mexico.

*Author de correspondencia: urbina.rebeca@colpos.mx

Las franjas florales han sido ampliamente promovidas como una estrategia para incrementar la biodiversidad funcional en agroecosistemas como agentes de control biológico y polinización; pero, con frecuencia se ha observado que la magnitud y extensión su efecto sobre la estructura comunitaria es dependiente del contexto ambiental que rodea a la parcela. En este estudio, durante tres ciclos agrícolas, se evaluó la respuesta de las comunidades de artrópodos, capturados mediante red entomológica, a lo largo de un gradiente de distancia desde un bordo de plantas con flores (franja floral) en dos agroecosistemas contrastantes de México: maíz en el Batán, Edo. de México y trigo en el CENEB, ubicado en Ciudad Obregon, Sonora.

En cada agroecosistema, se muestrearon tres transectos desde el bordo con flores hacia el interior del cultivo con estaciones de muestreo a 0, 10, 50, 72 y 112 m en El Batan y 0, 10, 50, 150 y 200 m en CENEB. Se capturaron artrópodos mediante una red entomológica y se identificaron a nivel familia. Los análisis se realizaron en R (versión 4.5.2), utilizando el paquete vegan para el análisis de estructura comunitaria y ggplot2 para la visualización de los resultados. La estructura de la comunidad se analizó mediante ordenación multivariada (RDA), lo que permitió evaluar patrones de cambio en la composición comunitaria a lo largo de los transectos, el tiempo y la estacionalidad.

Los resultados mostraron que la abundancia de artrópodos fue significativamente mayor en las zonas próximas a la franja floral, particularmente en El Batán. Dicha abundancia disminuyó rápidamente con la distancia, indicando que la influencia de las franjas florales fue limitada. Un desempeño semejante fue observado previamente en trabajos de Azpiazu *et al*. (2020) y Schoch *et al*. (2022) con polinizadores.

A nivel de composición, los análisis RDA indicaron que la distancia tuvo un efecto significativo pero débil sobre la estructura de la comunidad censada, considerando su organización en grupos taxonómicos. Aunque se observaron cambios graduales en la composición, estos no fueron proporcionales a la distancia y presentaron una alta variabilidad interna, lo que sugiere una respuesta diferenciada entre los distintos grupos taxonómicos. Algunos taxones mostraron una abundancia significativamente mayor en la franja floral ($P < 0.05$) y a 10 m de esta (Acari, Isopoda y Dolichopodidae), mientras que otros presentaron una distribución más homogénea o incluso una mayor abundancia hacia el interior del cultivo (Chrysopidae, Nitidulidae y Psocoptera).

En el CENEB, las respuestas fueron más débiles y menos consistentes, tanto en abundancia como en composición comunitaria, sugiriendo que la efectividad de las franjas florales depende, en gran medida, del contexto ambiental y del sistema de manejo. La alta variabilidad entre años y el fuerte solapamiento observado en los análisis multivariados sugieren que factores como el clima, la estructura del paisaje y la disponibilidad de recursos modulan estas respuestas. Esta interpretación coincide con lo reportado por Saldivia-Tejeda *et al*. (2026) y Schoch *et al.* (2022), donde evidencian que los efectos de las franjas florales son localizados y dependientes del contexto ecológico.

En conjunto, estos resultados indican que las franjas florales funcionan como parches locales de recursos que incrementan la actividad de artrópodos en zonas adyacentes y que su influencia es limitada por la distancia, por lo que, su implementación en estrategias de manejo de plagas demandaría varias franjas en campo amplios y el entorno ecológico (paisaje) es la graduación de su eficacia. La promoción de la conectividad y continuidad de hábitats desde el entorno hacia el cultivo son nociones que ayudarían a maximizar su efecto sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos como el control de plagas y la polinización.

Literatura citada

Azpiazu, C., P. Medina, A. Adán, I. Sánchez-Ramos, P. Del Estal, A. Fereres, E. Viñuela. 2020. The role of annual flowering plant strips on a melon crop in central Spain. Influence on pollinators and crop. Insects. 11(1): 66.

Schoch, K., M. Tschumi, S. Lutter, H. Ramseier, S. Zingg. 2022. Competition and facilitation effects of semi-natural habitats drive total insect and pollinator abundance in flower strips. Frontiers in Ecology and Evolution. 10: 854058.

Saldivia-Tejeda, A., A. R. Garcia-Lopez, A. Perez-Panduro, F. Peris-Felipo, S. Fonteyne. 2026. Distance-associated responses of arthropod communities to flower strips in contrasting agroecosystems. Frontiers in Sustainable Food Systems. 10: 1841061.

CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE VISITANTES FLORALES DE *Bursera linanoe* (BURSERACEAE)

Héctor Armenta-Gómez [1*], Jesús Agustín Gonzaga-Segura[2,3], Concepción Martínez-Peralta,[1]
[1]Laboratorio de Ecología de la Polinización, Escuela de Estudios Superiores del Jicarero, Universidad Autónoma del Estado de Morelos; Jojutla, Morelos, México. Carretera Galeana-Tequesquitengo s/n Col. el Jicarero, Jojutla, Mexico. C.P. 62909.
[2]Laboratorio de Ecología de Insectos, Escuela de Estudios Superiores del Jicarero, Universidad Autónoma del Estado de Morelos; Jojutla, Morelos, México. Carretera Galeana-Tequesquitengo s/n Col. el Jicarero, Jojutla, Mexico. C.P. 62909.
[3]Estancia posdoctoral SECIHTI/Centro de Desarrollo de Productos Bióticos del IPN, Calle CEPROBI N° 8, Col. San Isidro, Yautepec, Morelos, México, CP. 62731.

*Autor de correspondencia: hector.armenta.gomez@gmail.com

Las comunidades de visitantes florales desempeñan un papel importante en la reproducción de las angiospermas. En especies dioicas, los visitantes florales son fundamentales para que haya producción de frutos y semillas. Diversos estudios han demostrado que las abejas constituyen el principal grupo de visitantes florales y polinizadores de *Bursera* Jacq. ex L. (Burseraceae), un género dominante en la estructura del bosque tropical caducifolio, con importancia económica y cultural debido al uso de sus resinas (Farwig *et al*., 2004; Vieira *et al.*, 2010).

Bursera linanoe (La Llave) Rzed., Calderón & Medina (Sapindales: Burseraceae) es una especie de importancia ecológica y económica debido a la obtención de aceites esenciales con aplicaciones medicinales e industriales. Para favorecer su aprovechamiento, ha sido propagada vegetativamente, lo que ha generado la reducción de su diversidad genética. Es una planta que requiere la transferencia de polen entre individuos para reproducirse sexualmente. Por ende, este estudio tuvo como objetivo caracterizar la comunidad de visitantes florales, para determinar qué grupo de insectos actúa como polinizador. Asimismo, buscamos determinar si existen diferencias en la comunidad de visitantes florales entre árboles femeninos y masculinos.

El estudio se realizó en el campo Los Copales, Valle de Vázquez, Tlaquiltenango, Morelos, México (18° 30' 39.2"N, -99° 05' 16.9"O). Para determinar la frecuencia y conducta de visitantes florales, realizamos observaciones directas a las inflorescencias, registrando si los visitantes caminaban sobre las flores, hacían contacto con las flores

(polinizar), o sobrevolaban sin posarse. Estos datos fueron analizados por medio de tablas de contingencia y chi-cuadrada. Para la colecta de insectos se implementaron métodos complementarios como utilizaron trampas de agua y redes entomológicas en individuos masculinos (*n* = 10) y femeninos (*n* = 20). Los especímenes colectados fueron identificados mediante claves taxonómicas y con apoyo de la colección de referencia de abejas de la EES Jicarero. Se estimó la diversidad de visitantes florales mediante los números de Hill, de manera global y entre sexos de árboles. Para el análisis de la diversidad verdadera se usó la paquetería iNext (Hsieh et al., 2016).

Se documentaron 654 interacciones insecto-planta, de las cuales el 96% corresponden a Hymenoptera (Fig. 1a). Tanto las redes entomológicas como las trampas de agua mostraron que las abejas fueron el grupo más abundante. Las especies más abundantes fueron *Apis mellifera* Linnaeus (Hymenoptera: Apidae) y *Scaptotrigona hellwegeri* Friese (Hymenoptera: Apidae) (Fig. 1b). El análisis de chi-cuadrada sobre la conducta de los visitantes florales indica que *S. hellwegeri* presentó una conducta que favorece la polinización más frecuente que la esperada por azar, mientras que *A. mellifera* tiene la conducta de polinizar con una frecuencia menor a lo esperado por azar. La curva de acumulación de especies indica que se alcanza una asíntota para la colecta con red y con trampas de agua, por lo que el muestreo de la comunidad de visitantes florales fue completa (Fig. 2). Sin embargo, no se encontraron diferencias entre árboles femeninos y masculinos en la diversidad de visitantes florales.

Los resultados indican que las abejas son los polinizadores de *B. linanoe,* esto coincide con lo reportado para otras especies de Burseraceae (Farwig *et al*., 2004; Vieira *et al*., 2010). Asimismo, el comportamiento observado en *S. hellwegeri* indica que las abejas nativas podrían tener una mayor importancia como polinizadores que *A. mellifera*, aunque abundante, cumple un papel limitado como polinizador debido a su conducta.

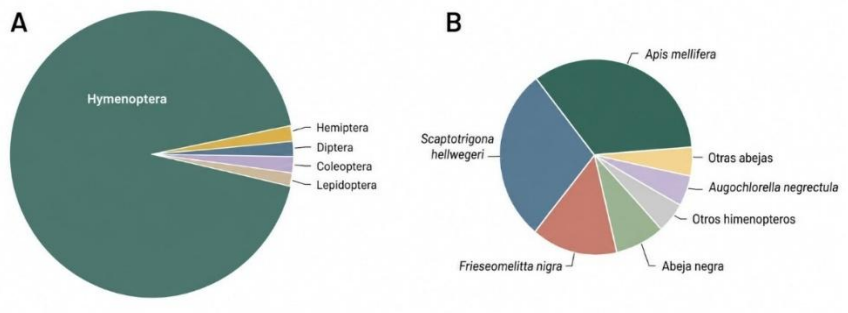


Figura 1. Visitantes florales de *B. linanoe* por orden (A) y especies del orden Hymenoptera (B).

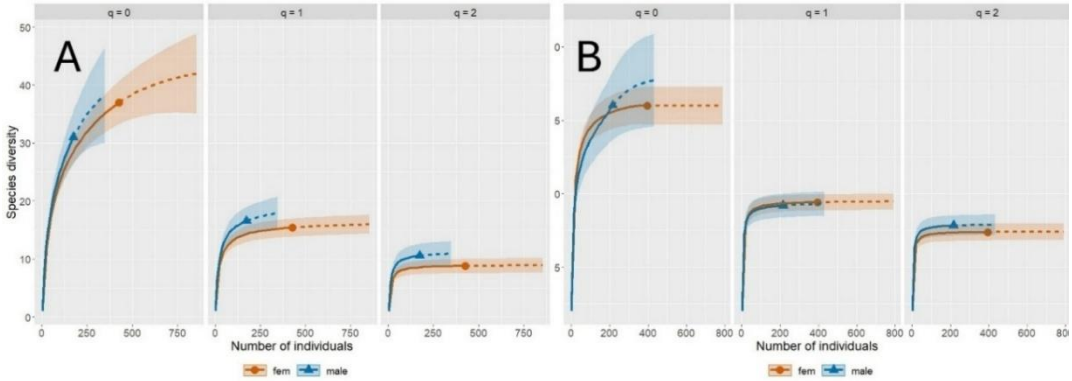


Figura 2. El sexo de los árboles no difiere en la diversidad de especies tanto para el muestreo con red entomológica (a) como para las trampas de agua (b).

Literatura citada

Farwig, N., Randrianirina, E. F., Voigt, F. A., Kraemer, M., & Böhning-Gaese, K. 2004. *Pollination ecology of the dioecious tree Commiphora guillauminii in Madagascar*. *Journal of Tropical Ecology,* *20*(3), 307–316. https://doi.org/10.1017/S0266467404001401

Hsieh TC, Ma KH, Chao A. (2016). iNEXT: an R package for rarefaction and extrapolation of species diversity (Hill numbers). Methods in Ecology and Evolution 7: 1451-1456.

Rivas-Arancibia, S. P., Bello-Cervantes, E., Carrillo-Ruiz, H., Andrés-Hernández, A. R., Figueroa-Castro, D. M., & Guzmán-Jiménez, S. 2015. Variaciones de la comunidad de visitadores florales de *Bursera copallifera* (Burseraceae) a lo largo de un gradiente de perturbación antropogénica. *Revista Mexicana de Biodiversidad, 86*(1), 178–187. https://doi.org/10.7550/rmb.44620

Vieira, F. A., Appolinário, V., Fajardo, C. G., & Carvalho, D. 2010. Reproductive biology of *Protium spruceanum* (Burseraceae), a dominant dioecious tree in vegetation corridors in southeastern

EVALUACIÓN DE TINCIONES Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN PARA ESPERMATOZOIDES DE *Apis mellifera*

Mario Blanco-Camarillo,[1] Ma. Teresa Santillán-Galicia,[1] Horacio Álvarez-Gallardo[2], Jesús Romero-Nápoles[1], Marcelino Martínez-Núñez[1], Víctor Zúñiga-Mayo[1], David Urbán-Duarte[2]*
[1]Fitosanidad, Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados, Carretera Federal México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Estado de México, México.
[2]Centro Nacional de Recursos Genéticos (CNRG-INIFAP), Boulevard de la Biodiversidad No. 400, Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México.

*Autor de correspondencia: urban.david@inifap.gob.mx

La calidad seminal de los zánganos es un componente fundamental en programas de inseminación instrumental, conservación genética y criopreservación de abejas (Smilga-Spalvina et al., 2023). En *Apis mellifera* Linnaeus (Hymenoptera: Apidae), la evaluación de la morfología espermática permite identificar alteraciones estructurales asociadas con la fertilidad y el potencial reproductivo de las colonias (Esteso et al., 2025). Los procedimientos convencionales de procesamiento y tinción pueden modificar artificialmente la morfología espermática, lo que dificulta la caracterización precisa de estructuras como el acrosoma, la cabeza y el flagelo (Yániz et al., 2024). Por ello, el objetivo de este trabajo fue optimizar un protocolo de tinción para la evaluación morfológica de espermatozoides de *A. mellifera* mediante la comparación de diferentes colorantes, tiempos de tinción y métodos de preparación y observación de la muestra.

El semen se obtuvo a partir de un pool conformado por aproximadamente 100 zánganos sexualmente maduros, que se diluyó 1:100 en una solución de KCl. Se evaluaron cuatro colorantes (azul de toluidina, azul de metileno, eosina y violeta de genciana), cinco tiempos de tinción (5, 10, 15, 20 y 30 min) y cuatro métodos de preparación y observación de la muestra: cámara de Neubauer, cámara de altura, portaobjetos con raspado y preparación en gota confinada (la muestra se depositó dentro de un círculo previamente delimitado en el portaobjetos). Con base en una evaluación preliminar de los métodos de preparación y observación, se seleccionó la preparación en gota confinada para las evaluaciones posteriores. Mediante este método, se depositaron 20 µL de semen diluido dentro del área delimitada y las preparaciones se dejaron secar sobre una platina a 37 °C antes de la aplicación del colorante. Posteriormente, se realizó

un lavado con agua destilada para eliminar el exceso de tinción y las preparaciones se dejaron secar antes de la observación microscópica. Se evaluaron 50 espermatozoides por tratamiento, registrando la visualización de cabeza, flagelo y acrosoma, así como la presencia de alteraciones morfológicas. Los resultados se analizaron mediante estadística descriptiva y se expresaron como frecuencias y porcentajes.

Las diferencias observadas entre los colorantes se presentan en la Figura 1, cuyas microfotografías se obtuvieron mediante la preparación en gota confinada. Este método proporcionó una mejor adherencia de los espermatozoides al portaobjetos y una mejor visualización morfológica. La violeta de genciana permitió la visualización más definida y simultánea de cabeza, acrosoma y flagelo (Fig. 1d), siendo el tratamiento de 20 min el que proporcionó la mejor calidad morfológica. En contraste, el azul de metileno mostró la menor diferenciación estructural y la mayor frecuencia de daño celular aparente (Fig. 1b). Los resultados indican que la calidad de la evaluación morfológica depende de la combinación del colorante, el tiempo de tinción y el método de preparación de la muestra. En concordancia con Banaszewska y Andraszek (2023), la elección del colorante influyó directamente en la diferenciación de las estructuras espermáticas; además, este estudio permitió establecer una metodología reproducible para la caracterización morfológica de los espermatozoides de *A. mellifera*.

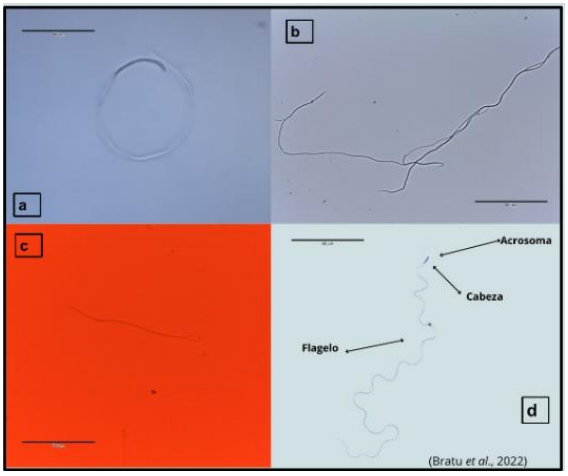


Figura 1. Morfología espermática de *A. mellifera* observada mediante diferentes colorantes utilizando la preparación en gota confinada. (a) Azul de toluidina; (b) Azul de metileno; (c) Eosina; (d) Violeta de genciana. La violeta de genciana permitió la mejor diferenciación simultánea de cabeza, flagelo y acrosoma. Barra de escala = 50 µm.

En conclusión, la combinación de dilución 1:100 en KCl, preparación en gota confinada, secado sobre una platina a 37 °C, tinción con violeta de genciana durante 20 min y lavado posterior con agua destilada constituyó la metodología más eficiente para la evaluación morfológica de espermatozoides de *A. mellifera*. Esta metodología permitió la mejor diferenciación simultánea de cabeza, acrosoma y flagelo, proporcionando la mayor calidad de observación entre los tratamientos evaluados. Asimismo, representa una alternativa sencilla, económica y reproducible para estudios de calidad seminal, inseminación instrumental, criopreservación y conservación de recursos genéticos en abejas.

Literatura citada

Smilga-Spalvina, A., K. Spalvins, I. Veidenbergs. 2023. Review of sustainable cryopreservation and above-freezing storage solutions of european honey bee *Apis mellifera* drone semen. Environmental and Climate Technologies. 27(1): 177-194. https://doi.org/10.2478/rtuect-2023-0014

Esteso, M. C., A. Toledano-Díaz, C. Castaño, M. Higes, R. Martín-Hernández, A. López-Goya, P. De La Rúa, B. Martínez-Madrid, J. Santiago-Moreno. 2025. Storage conditions of sperm samples and gametic characterization by sperm head morphometry in drones (*Apis mellifera*). Animals. 15(5): 672. https://doi.org/10.3390/ani15050672

Yániz, J. L., M. A. Silvestre, P. Santolaria. 2024. Morphological characterization of spermatozoa in *Apis mellifera* and the effect of processing and semen storage. Journal of Apicultural Research. 64(4): 1203-1211. https://doi.org/10.1080/00218839.2024.2417479

Banaszewska, D., K. Andraszek. 2023. Identification of honeybee sperm structures following the use of various staining techniques. Journal of Veterinary Research. 67(1): 131-138. https://doi.org/10.2478/jvetres-2023-0001

Yániz, J. L., M.A. Silvestre, P. Santolaria. 2020. Sperm quality assessment in honeybee drones. Biology. *9*(7), 174. https://doi.org/10.3390/biology9070174

CONTRIBUCIÓN DE LOS VISITANTES FLORALES DIURNOS A LA POLINIZACIÓN DE LA PITAHAYA (*Selenicereus undatus* (Haw.) D.R. HUNT) EN YUCATÁN, MÉXICO

Franklin H. Rocha[1, *], Luis Alberto Ancona Lizarraga[2], Jorge A. Vivas Rodríguez[1], Javier G. Quezada-Euán[2]
[1]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Km. 25 antigua carretera Mérida-Motul. Mocochá, Yucatán, México. C.P. 97454.
[2]Departamento de Apicultura Tropical, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias-Universidad Autónoma de Yucatán, Km. 15.5 carr. Mérida-Xmatkuil, México.

*Autor de correspondencia: rocha.franklin@inifap.gob.mx

La polinización constituye un servicio ecosistémico indispensable para la producción de numerosos cultivos de importancia económica. Entre ellos se encuentra la pitahaya, *Selenicereus undatus* (Haw.) D.R. Hunt (Cactaceae), un cultivo nativo de la Península de Yucatán cuya producción depende en gran medida de la polinización cruzada para obtener frutos de mayor calidad (Valiente-Banuet et al., 2007; de Oliveira Muniz et al., 2019). Aunque tradicionalmente se considera que los murciélagos son sus principales polinizadores debido a la antesis nocturna, la receptividad del estigma se prolonga hasta la mañana siguiente, lo que permite la visita de numerosos insectos diurnos. Sin embargo, la contribución relativa de los visitantes nocturnos y diurnos al servicio de polinización ha sido poco estudiada. En este contexto, el objetivo de este trabajo fue comparar la contribución de ambos grupos de visitantes florales al rendimiento y la calidad de frutos de pitahaya, así como estimar el servicio de polinización proporcionado al cultivo.

El estudio se realizó durante julio y agosto de 2023 en una plantación comercial de pitahaya ubicada en Motul, Yucatán, México (21°09'41"N, 89°16'34"O). La abundancia de visitantes florales se cuantificó mediante muestreos realizados durante los periodos nocturno (21:00 - 03:00 h) y diurno (05:00 - 09:00 h), con intervalos de dos horas en dos días de muestreo. En cada horario se seleccionaron aleatoriamente 30 flores pertenecientes a 10 plantas (tres flores por planta), para un total de 420 flores evaluadas. Los visitantes florales se recolectaron mediante el embolsado completo de las flores con bolsas de plástico, las cuales fueron transportadas posteriormente al laboratorio, donde se inspeccionaron para recolectar todos los insectos presentes. De manera paralela, se

realizaron experimentos de exclusión mediante bolsas de malla que permitieron el acceso exclusivo de visitantes nocturnos o diurnos, además de tratamientos de exclusión total, polinización abierta y polinización suplementaria manual. En cada tratamiento se evaluó el porcentaje de amarre de frutos, el peso de los frutos y el número de semillas producidas. A partir de estas variables se estimaron el índice de contribución a la polinización de Spears (1983) y la provisión del servicio de polinización del cultivo.

Se registraron 1,428 insectos pertenecientes a cinco órdenes y al menos 19 taxones. Los visitantes diurnos fueron significativamente más abundantes que los nocturnos ($p < 0.001$). El escarabajo *Carpophilus* sp. (Coleoptera: Nitidulidae) fue el visitante floral más abundante durante toda la antesis (70.7 % de los individuos registrados), mientras que la abeja africanizada *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) constituyó el principal visitante durante las primeras horas de la mañana (23 %). En contraste con lo esperado para una especie considerada quiropterófila, no se detectó actividad de murciélagos mediante cámaras trampa y únicamente se capturó un ejemplar de *Glossophaga mutica* (Pallas) (Chiroptera: Phyllostomidae).

Las flores visitadas exclusivamente por insectos diurnos presentaron un porcentaje de fructificación (95.6 %) equivalente al registrado en los tratamientos de polinización abierta y polinización suplementaria, mientras que aquellas expuestas únicamente a visitantes nocturnos alcanzaron 75.6 %. Asimismo, los visitantes diurnos produjeron frutos significativamente más pesados (309 ± 14 g) y con mayor número de semillas (3,543 ± 219) que los visitantes nocturnos (228 ± 17 g y 2,373 ± 297 semillas, respectivamente). El índice de eficiencia de polinización de Spears fue de 0.90 para los visitantes diurnos y de 0.22 para los nocturnos. La provisión total del servicio de polinización fue de 0.56, indicando un déficit de polinización.

Los resultados evidencian que la comunidad de insectos diurnos, particularmente *A. mellifera*, proporciona un servicio de polinización complementario fundamental para la producción de pitahaya bajo las condiciones evaluadas, compensando la limitada contribución de los visitantes nocturnos. Estos hallazgos resaltan la importancia de implementar estrategias de manejo orientadas a la conservación de los polinizadores, incluyendo la preservación de hábitats que favorezcan comunidades diversas de insectos polinizadores y otros insectos benéficos.

Literatura citada

de Oliveira Muniz, J.P., Abrahão Bomfim, I.G., de Medeiros Corrêa, M.C. y Magalhães Freitas, B. 2020. Complementary bee pollination maximizes yield and fruit quality in two species of self-pollinating pitaya. Revista Ciência Agronômica, 51,e20207106.

Spears, E.E. 1983. A direct measure of pollinator effectiveness. Oecologia, 57, 196–199.

Valiente-Banuet, A., Santos-Gally, R., Arizmendi, M. C. y Casas, A. 2007. Pollination biology of the hemiepiphytic cactus *Hylocereus undatus* in the Tehuacán Valley, Mexico. Journal of Arid Environments, 68:1-8.

PERCEPCIÓN Y ACTITUDES SOBRE LAS ABEJAS: UNA COMPARACIÓN DE LO RURAL A LO URBANO

Leslie García-Sánchez,[1*] Concepción Martínez-Peralta,[1] Diana Platas-Neri[2]
[1]Laboratorio de Ecología de la Polinización, Escuela de Estudios Superiores del Jicarero, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Carretera Galeana-Tequesquitengo s/n Col. el Jicarero. C.P. 6290, Jojutla, Morelos, México.
[2]Instituto de Investigaciones Antropológicas, Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, CP. 04510, Coyoacán, Ciudad de México, México.

Autor de correspondencia: gleslie479@gmail.com

En las últimas décadas se ha difundido la crisis de pérdida de los polinizadores, en particular de las abejas, y su impacto negativo en el bienestar humano. Sin embargo, gran parte de esta información se centra en la abeja mielera *Apis mellifera* Linnaeus (Hymenoptera: Apidae), ignorando la enorme diversidad de abejas existentes, estimada en 20,000 especies, la mayoría de ellas solitarias y silvestres, es decir, no sujetas al manejo humano (Roubik, 1995).

Un estudio realizado con estudiantes de comunidades rurales de la Sierra de Huautla en Morelos mostró que los estudiantes tenían un sesgo en su conocimiento hacia la abeja mielera, y su interés en la conservación se debía a un valor utilitario. La mitad indicó que las abejas son peligrosas por sus picaduras. Mencionaron que las abejas son importantes para el ambiente, aunque no tenían claro por qué; el término “polinización” se usó poco y a veces de manera equivocada (Platas-Neri et al., 2022).

Este estudio tuvo como objetivo describir las percepciones y actitudes hacia las abejas de estudiantes de secundaria y preparatoria de un medio urbano, y compararlas con lo obtenido entre los estudiantes del medio rural. Además, fue diseñado un taller de educación ambiental enfocado a que estas percepciones y actitudes hacia las abejas sean positivas

El estudio se llevó a cabo en el municipio de Puente de Ixtla, Morelos, México. La investigación se realizó en la Escuela Secundaria Guadalupe Victoria (IEBEM-SEP) y la Preparatoria Número Cinco (UAEM). Se evaluó una muestra de 163 estudiantes: 123 de secundaria y 40 de nivel medio superior, seleccionados mediante muestreo por bloques y muestreo aleatorio, respectivamente, buscando una muestra comparable con la del estudio del medio rural. La participación fue voluntaria y se contó con el consentimiento

informado de personas tutoras, de acuerdo con los principios éticos internacionales para la investigación con niños y jóvenes (Graham et al., 2013). Posteriormente, se aplicaron cuestionarios y se impartió un taller de educación ambiental. El cuestionario contenía ocho preguntas semánticas, en las que los estudiantes elegían entre un par de antónimos aquel que describía mejor su percepción acerca de las abejas. Además, el cuestionario contenía dos preguntas abiertas, en las que se les pidió que explicaran (i) por qué las abejas son peligrosas o seguras, y (ii) por qué es importante o no protegerlas.

Los resultados mostraron que la percepción de las abejas está determinada principalmente por el entorno donde viven los estudiantes. Los estudiantes del medio rural perciben con mayor frecuencia a las abejas como peligrosas, raras y ofensivas, mientras que los del medio urbano presentan una percepción más positiva (Figura 1). En las preguntas abiertas, la mayoría asoció a las abejas con características propias de la abeja melífera, como la producción de miel, las colmenas y las picaduras. En la pregunta "¿Por qué consideras que las abejas son seguras o peligrosas?" la respuesta más frecuente fue que las abejas representan un peligro cuando son molestadas o cuando defienden su colonia. En la pregunta "¿¨Por qué vale la pena cuidar o no a las abejas?", la principal razón fue su importancia ecológica como polinizadoras, seguida de la producción de miel y otros productos para el ser humano. Además, los estudiantes de preparatoria presentaron respuestas mejor fundamentadas que los de secundaria, particularmente en el medio urbano.

Los resultados muestran que el medio de residencia de los estudiantes influye en el conocimiento y percepción sobre las abejas. En el medio rural, las abejas son percibidas como peligrosas, posiblemente porque la población está más sujeta a picaduras. Sin embargo, en el medio urbano las respuestas sobre la importancia de las abejas están más enfocadas al papel de la polinización. Este último resultado podría estar relacionado con los contenidos de la educación formal, mientras que el conocimiento tradicional de las zonas rurales ha ido perdiendo presencia en los últimos años. La experiencia en los talleres impartidos indica que la educación ambiental favorece una percepción positiva de las abejas, al incrementar el conocimiento sobre la diversidad e importancia ecológica. Estos hallazgos resaltan la importancia de incorporar estrategias

educativas basadas en experiencias prácticas para fortalecer la conservación de los polinizadores.

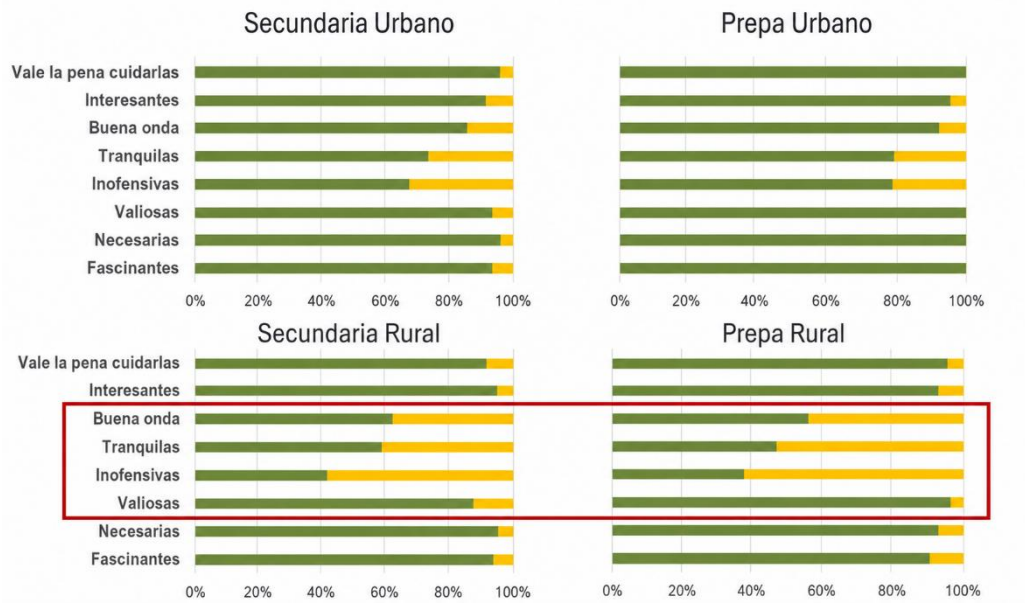


Figura 1. Percepción de las abejas en estudiantes de secundaria y preparatoria de un medio urbano y rural. Las barras verdes indican el porcentaje de estudiantes que eligieron las características mencionadas a la izquierda. Las barras amarillas indican el porcentaje de respuestas del adjetivo contrario.

Literatura citada

Gobierno del Estado de Morelos. (2023). Monografía municipal de Puente de Ixtla. Secretaría de Gobierno.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. INEGI.

Platas-Neri, D. P., Rodríguez, B. B., Vargas, A. G., Díaz, K. L., Echeverría, V. R., Peralta, C. M., Téllez Alanís, B., & Aragón Carrillo, C. J. (2022). Salud, sociedad y transdisciplinariedad. Analéctica-Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Roubik, D. W. (1995). Pollination of cultivated plants in the tropics. FAO Agricultura Services Bulletin 118.

RELACIÓN ENTRE LA TRIBU TROIDINI Y *Aristolochia pringlei* (ROSE 1903), AFECTADA POR LA PERTURBACIÓN DENTRO DEL CAMPUS CHAMILPA DE LA UAEM

Brisa Alejandra Hernández-Vázquez[1*], Oscar Burgos-Dueñas[2], Armando Burgos-Solorio[2]
Facultad de Ciencias Biológicas[1], Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa CP. 62209, Cuernavaca, Morelos.
Centro de Investigaciones Biológicas[2], Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa CP. 62209, Cuernavaca, Morelos.

*Autor para correspondencia: brisa.hernandez@fcbiologicas.uaem.edu.mx

La tribu Troidini se conforma por 12 géneros, tres de los cuales se encuentran en el Neotrópico: *Battus* cuenta con 11 especies, *Euryades* solo 2 especies y Parides la más diversa con 34 especies (Silva-Brandão *et al*., 2005), todas las especies presentan toxicidad como sus plantas hospederas de la familia Aristolochiaceae. En etapa adulta mayormente presentan un color negro, con coloraciones de puntos rojos-rosas o rayas verde-blanco, los machos tienen la presencia de pelos androcoidales (Legal *et al*., 2017), su coloración es aposemática y participan como modelos en complejos de mimetismo batesiano y mülleriano (Brown *et al*., 1981).

El género *Aristolochia L*. es el único representado en México con aprox. 70 especies. Se caracteriza por ser plantas herbáceas o leñosas, perennes, geófitas, con órganos subterráneos y hojas pecioladas (Benarba *et al*., 2014).

Existe evidencia que se asocian con el cáncer urotelial en humanos y con la nefropatía por ácido aristolóquio al ser consumido por vía oral (Reinoso *et al*., 2024; Schmeiser *et al*., 2009). está clasificado por la IARC en el grupo uno como un agente cancerígeno (List Of Classifications Agents Classified by the IARC Monographs, Volumes 1–140, s. f.). En México han sido utilizadas medicinalmente para dolores estomacales, cólicos, dolor de hígado, o como antiviperino, entre otros (Benarba et al., 2014).

Battus philenor (Linnaeus, 1771) elige plantas de este género por que obtienen los ácidos aristolóquios I y II, mediante la absorción, para su protección contra depredadores usándolos como método de defensa (Sime *et al*., 2000). También se detectó la presencia de los mismos ácidos en *larvas Battus polydamas* (Linnaeus, 1758) y *Parides panares erythrus*. (Rothchild & Jordan, 1906).

Dentro del área de estudio se desconoce la planta hospedera y el numero de especies que alberga, por lo mismo no existe una protección hacia ellas dentro del campus.

El presente proyecto se desarrolló en el campus norte, de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) en Cuernavaca, Morelos, México, con coordenadas (18°58'56"N 99°14'08"O) En donde se identificó la planta hospedera, las especies y estacionalidad en la que ovopositaban, se llevó a cabo el seguimiento de los organismos hasta fase adulta y se evidencio las perturbaciones en sus sitios de colecta y consecuencias de ello.

Se pudo identificar a *Aristolochia pringlei* (Rose, 1903) como planta hospedera de cinco especies: *B. philenor*, *B. polydamas*, *Parides photinus* (Doubleday, 1844), *Parides erithalion* (Boisduval, 1836), *Parides Montezuma* (Westwood, 1842). En Colima también se cuenta con la presencia de estas mismas especies, pero se ha evidenciado que solo *B. philenor* tiene preferencia por *A. pringlei* y *P. photinus* solo documentada en ella (Spade *et al*., 1988).

La principal dificultad de observar las poblaciones fue la actividad humana como la quema, la perdida de la planta hospedera por construcción de estacionamientos o paradas y principalmente la poda excesiva. En el periodo de Agosto 2023 a Julio 2026 se ha observado que *B. polydamas* ha disminuido radicalmente su presencia dentro del campus principalmente en las zonas afectadas, en donde actualmente no se encuentra su presencia desde hace más un año, de igual forma *P. photinus* una especie con presencia todo el año ha disminuido su ovoposición en puntos con podas más frecuentes, *B. philenor* se han visto menos avistamientos y no se han tenido ovoposiciones este año, mientras que en los años anteriores estaba en auge.

Literatura citada

Benarba, B., Meddah, B., & Tir Touil, A. (2014). Response of Bone Resorption Markers to Aristolochia longa Intake by Algerian Breast Cancer Postmenopausal Women. Advances in Pharmacological Sciences, 2014, 1-4. https://doi.org/10.1155/2014/820589

Brown, K. S., Jr., Dammann, A. J., & Feeny, P. (1981). Troidine swallowtails (Lepidoptera: Papilionidae) in southeastern Brazil: Natural history and foodplant relationships. Journal of Research on the Lepidoptera, 19(4), 199–226. https://doi.org/10.5962/p.333771

Legal, L.; Dorado, O.; Albre, J.; Bermudez-Torres, K.; Lopez, K. Mariposas Diurnas, Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Estado de Morelos, México; Tropico Seco Ediciones: Cuernavaca, Mexico, 2017; pp. 06- 17

List of Classifications Agents classified by the IARC Monographs, volumes 1–140. (s. f.). INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. Recuperado 05 de Julio de 2026, de https://monographs.iarc.who.int/list-of-classifications

Reinoso, W. S. S., Chuquitarco, W. X. O., Tobar, S. D. S., & Ordoñez, O. J. S. (2024). Nefropatía inducida por Ácido Aristolóquico.: Revisión narrativa. Revista de la Sociedad Ecuatoriana de Nefrología, Diálisis y Trasplante, 12(1), 72-80. https://doi.org/10.56867/74

Schmeiser, H. H., Stiborovà, M., & Arlt, V. M. (2009). Chemical and molecular basis of the carcinogenicity of Aristolochia plants. Current Opinion in Drug Discovery & Development, 12(1), 141-148.

Silva-Brandão, K. L., Freitas, A. V. L., Brower, A. V. Z., & Solferini, V. N. (2005). Phylogenetic relationships of the New World Troidini swallowtails (Lepidoptera: Papilionidae) based on COI, COII, and EF-1α genes. Molecular Phylogenetics and Evolution, *36*(3), 468-483. https://doi.org/10.1016/j.ympev.2005.04.007

Sime, K. R., Feeny, P. P., & Haribal, M. M. (2000). Sequestration of aristolochic acids by the pipevine swallowtail, Battus philenor (L.): Evidence and ecological implications. CHEMOECOLOGY, 10(4), 169-178. https://doi.org/10.1007/PL00001819

Tyler, H., & Brown, J. W. (1988). The biology of seven troidine swallowtail butterflies (Papilionidae) in Colima, Mexico. *Journal of Research on the Lepidoptera*, *26*(1-4), 13-26.

COLÉMBOLOS COMO INDICADORES DE RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS DEGRADADOS EN CUAUTEPEC, HIDALGO

Juana Fonseca-González[1], Héctor Manuel de los Santos-Posadas[2], Alicia Fonseca-González[3*]
[1]Instituto de Ciencias Agropecuarias UAEH. Avenida Universidad 133, Colonia San Miguel Huatengo, Santiago Tulantepec, Hidalgo.
[2] Posgrado Forestal. Colegio de Postgraduados. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Estado de México.
[3] Centro de Investigación en Biotecnología. UAEM. Av. Universidad 1001, Colonia Chamilpa, Cuernavaca, Morelos.

[*]Autor de correspondencia: alicia.fonseca@uaem.mx

El cambio de uso del suelo por actividades humanas es el principal factor que provoca deforestación (Leija *et al*., 2021); para intentar recuperar tanto la estructura como las funciones de los ecosistemas degradados una de las estrategias más utilizadas es la reforestación (Ventura-Ríos *et al*., 2017), aunque existen otras prácticas como la rehabilitación, plantaciones agroforestales, reforestaciones con especies nativas, regeneración natural asistida y regeneración natural (Chazdon, 2008). Entre varios indicadores utilizados para definir el éxito de la restauración de ecosistemas están la acumulación de biomasa vegetal y la riqueza y diversidad de especies (Ventura-Ríos *et al*., 2017). La complejidad de las interacciones biológicas, por otro lado, refleja el nivel en que las funciones del entorno se están restableciendo (Flombaum y Sala, 2011; Husain *et al*., 2024). Los colémbolos son un grupo de organismos que tienen funciones importantes en el ecosistema, entre las que destaca la degradación de restos orgánicos. En los bosques pueden encontrarse en el suelo hasta 1.5 m de profundidad, en la hojarasca y en la corteza de los árboles. Son hexápodos pequeños, considerados una clase separada de Insecta, al tener una alta capacidad de dispersión y adaptación pueden habitar en ecosistemas con climas extremos como desiertos y regiones polares (Palacios-Vargas, 2014). El objetivo del presente trabajo fue evaluar el grado de restauración del ecosistema a través de medir la abundancia de organismos de la clase Collembola en diferentes condiciones de manejo.

El presente estudio se realizó en el Rancho “El Aserradero”, municipio de Cuautepec, Hidalgo, México, dentro de lo que fue un ecosistema de bosque templado pino-encino que posteriormente se dedicó al monocultivo agrícola. Se evaluaron tres

condiciones de sitio: a) Área de conservación (fragmentos del ecosistema original), b) Plantación agroforestal (pino y cultivos agrícolas) y c) plantación de pino (Figura 1).

Figura 1. Condiciones de manejo evaluadas: a) Área de conservación, b) Plantación agroforestal, c) Plantación de pino.

Durante octubre de 2022 a septiembre de 2023 se llevó a cabo un monitoreo para descortezadores de pino y sus depredadores asociados mediante trampas tipo multiembudo cebadas con feromona y cairomona (frontalina + α-pineno), en las cuales se observó una presencia importante de la clase colémbola. Los colémbolos capturados pertenecían a la familia Entomobryidae, estos organismos tienen una respuesta rápida a los cambios en el ambiente, lo cual se ve reflejado en su abundancia por condición de sitio (Figura 2).

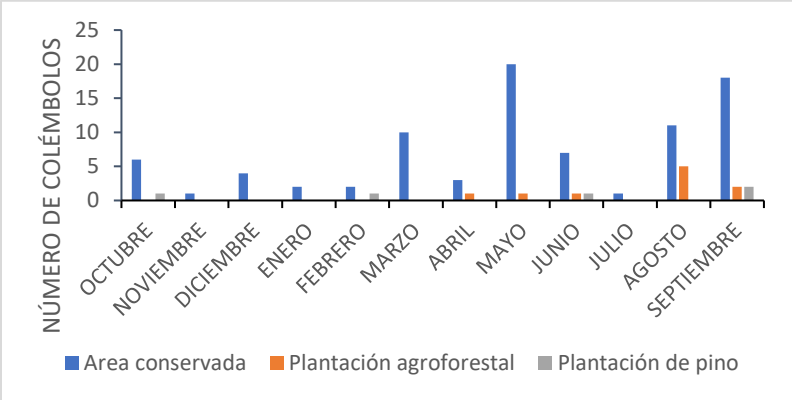


Figura 2. Abundancia de colémbolos por condición de sitio.

Como se observa claramente, el área conservada mantiene una abundancia de colémbolos a lo largo del año, en la condición intermedia (plantación agroforestal) se percibe una recuperación paulatina de la presencia de este grupo de Hexapoda. De acuerdo con Husain *et al*. (2024), la restauración de ecosistemas es crucial para mitigar el impacto ambiental, esta debe planearse para recuperar un servicio ecosistémico en

particular, siendo la conservación de la biodiversidad un pilar que debe considerarse en las iniciativas de restauración.

Literatura citada

Chazdon RL. 2008. Beyond deforestation: restoring forests and ecosystem services on degraded lands. Science. 320: 1458-1460.

Flombaum, P., & Sala, O. 2011. Efectos de la biodiversidad sobre el funcionamiento de los ecosistemas. *Conservacio*. 49-62.

Husain, H. J., Wang, X., Pirasteh, S., Mafi-Gholami, D., Chouhan, B., Khan, M. L., & Gheisari, M. 2024. Review and assessment of the potential restoration of ecosystem services through the implementation of the biodiversity management plans for SDG-15 localization. Heliyon. 10: e29877.

Leija, E. G., Pavón, N. P., Sánchez-González, A., Rodríguez-Laguna, R., & Ángeles-Pérez, G. (2021). Dinámica espacio-temporal de uso, cambio de uso y cobertura de suelo en la región centro de la Sierra Madre Oriental: Implicaciones para una estrategia REDD+ (Reducción de Emisiones por la Deforestación y Degradación). Revista Cartográfica. (102): 43–68. https://doi.org/10.35424/rcarto.i102.832

Palacios-Vargas, J. G. 2014. Biodiversidad de Collembola (Hexapoda: Entognatha) en México. Revista Mexicana de Biodiversidad. Supl. 85: S220-S231. DOI: 10.7550/rmb.32713

Ventura-Ríos, A., F. O. Plascencia-Escalante, P. Hernández de la R., G. Ángeles-Pérez y A. Aldrete. 2017. ¿Es la reforestación una estrategia para la rehabilitación de bosques de pino? Una experiencia en el centro de México. Bosque 38(1): 55-66. DOI: 10.4067/S0717-92002017000100007

CARACTERIZACIÓN DEL EFECTO DE BACTERIAS ASOCIADAS A *Atta mexicana* (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) COMO AGENTES ANTIMICROBIANOS SOBRE HONGOS FITOPATÓGENOS

[1]Brenda Michael Vázquez Martín, [1]Juan Cibrían Tovar, [1]Obdulia Lourdes Segura León, [2]Luis Francisco Salome Abarca
1 Postgrado en Fitosanidad-Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados, Km 36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, Estado de México, CP 56230.
2 Postgrado en Recursos Genéticos y Productividad - PREGEP-Fruticultura, Colegio de Postgraduados, Km 36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, Estado de México, CP 56230.

[*]Autor de correspondencia: vazquez.brenda@colpos.mx

Los hongos fitopatógenos constituyen una de las principales limitantes para la producción agrícola, por lo que la búsqueda de microorganismos con capacidad de inhibir su desarrollo representa una alternativa para el manejo biológico de enfermedades. En este contexto, las hormigas jardineras *Atta mexicana* mantienen asociaciones simbióticas con diversos microorganismos que contribuyen a la protección del hongo mutualista Leucoagaricus gongylophorus, cultivado en sus colonias. Con base en ello, el presente estudio tuvo como objetivo aislar, identificar y caracterizar bacterias cultivables asociadas a la cutícula de A. mexicana, así como determinar su actividad antagonista in vitro contra los hongos fitopatógenos *Fusarium oxysporum* y *Alternaria alternata.*

Se recolectaron aproximadamente 2,000 hormigas jardineras en Cuetzalan del Progreso, Puebla, México. Las bacterias se obtuvieron mediante lavados de la cutícula con solución salina estéril (NaCl al 0.85%). Se prepararon dos suspensiones bacterianas: una mantenida a temperatura ambiente y otra sometida a un choque térmico de 70 °C durante 15 minutos para favorecer el aislamiento de bacterias termorresistentes. Posteriormente, se sembraron alícuotas de 100 µL en medio agar nutritivo e incubaron a 28 °C durante 24 horas. En total se obtuvieron 38 cepas bacterianas puras, de las cuales se seleccionaron 12 para evaluar su actividad antagonista mediante ensayos de confrontación dual en agar nutritivo, registrando los halos de inhibición después de 72 horas de incubación. La identidad taxonómica de la hormiga hospedera se corroboró mediante la secuenciación de la región del código de barras mitocondrial citocromo oxidasa I (COI).

La variabilidad morfológica observada entre las colonias bacterianas evidenció una microbiota cuticular diversa. Seis cepas presentaron actividad antagonista significativa frente a ambos fitopatógenos y fueron identificadas como *Acinetobacter oleivorans, Bacillus tropicus, Serratia nematodiphila, Serratia marcescens, Bacillus mobilis y Bacillus safensis*. Entre las bacterias con actividad contra *F. oxysporum*, el 50 % correspondió al género *Bacillus*, el 33.3 % a *Serratia* y el 16.7 % a *Acinetobacter,* mientras que las cepas activas frente a *A. alternata* se distribuyeron de manera equitativa entre los géneros *Bacillus* y *Serratia.* En conjunto, los resultados demuestran que la microbiota asociada a la cutícula de *A. mexicana* constituye una fuente promisoria de bacterias con potencial para el control biológico de hongos fitopatógenos de importancia agrícola.

Palabras clave: hormigas cortadoras, microbiota cuticular, bacterias antagonistas, control biológico, confrontación dual.

Literatura citada

Castillo E., C., (2004). Efectividad de Actinomicetos Aislados de la Rizósfera de Papa sobre *Rhizoctonia solani Kühn* in vitro. *Revista Mexicana de Fitopatología , 22* (2), 203-207.

Currie, C. R., Scott, J. A., Summerbell, R. C., & Malloch, D. (1999). Fungus-growing ants use antibiotic-producing bacteria to control garden parasites. *Nature*, *398*(6729), 701–704. https://doi.org/10.1038/19519

Dávila Medina, M. D., Gallegos-Morales, G., Hernández-Castillo, F. D., Ochoa-Fuente, Y. M., & Flores-Olivas, A. (2013). Actinomicetos antagónicos contra hongos fitopatógenos de importancia agrícola. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, *4*(8), 1187–1196.

Folmer, O., Black, M., Hoeh, W., Lutz, R., & Vrijenhoek, R. (1994). DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular Marine Biology and Biotechnology*, *3*(5), 294–299. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0013102

Gutiérrez-Espinoza, C. A., & León-Quispe, J. (2018). Actinomicetos con actividad anti-Candida aisladas de hormigas cortadoras de hojas *Atta cephalotes*. *Revista*

Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, *35*(4), 590–598. https://doi.org/10.17843/rpmesp.2018.354.3673

Haeder, S., Wirth, R., Herz, H., & Spiteller, D. (2009). Candicidin-producing Streptomyces support leaf-cutting ants to protect their fungus garden against the pathogenic fungus *Escovopsis*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *106*(12), 4742–4746. https://doi.org/10.1073/pnas.0812082106

Mansfield, J., Genin, S., Magori, S., Citovsky, V., Sriariyanum, M., Ronald, P., Foster, G. D. (2012). Top 10 plant pathogenic bacteria in molecular plant pathology. *Molecular Plant Pathology*, *13*(6), 614–629. https://doi.org/10.1111/j.1364-3703.2012.00804.x pmc.ncbi.nlm.nih.gov+9pubmed.ncbi.nlm.nih.gov+9research-information.bris.ac.uk+9

Nygaard S, Hu H, Li C, Schiøtt M, Chen Z, Yang Z, Xie Q, Ma C, Deng Y, Dikow RB, Rabeling C, Nash DR, Wcislo WT, Brady SG, Schultz TR, Zhang G, Boomsma JJ. (2016). Reciprocal genomic evolution in the ant-fungus agricultural symbiosis. Nat Commun. Jul 20;7:12233. doi: 10.1038/ncomms1223

Vinchira-Villarraga, D. M., & Moreno-Sarmiento, N. (2019). Control biológico: camino a la agricultura moderna. *Revista Colombiana de Biotecnología*, *21*(1), 2–5. https://doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v21n1.80860

CONTROL QUÍMICO Y FÍSICO

LÍNEAS BASE Y DOSIS DIAGNÓSTICAS PARA EL USO DE INSECTICIDAS EN *Diaphorina citri* KUWAYAMA (HEMIPTERA: PSYLLIDAE)

Laura Delia Ortega-Arenas[1]*, Juan Antonio Villanueva-Jiménez[2], Francisco Osorio-Acosta[2], Osiel Valverde-Lucas[1] y José de Jesús Macedo-González[1]
[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Postgrado en Fitosanidad-Entomología y Acarología. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Texcoco, 56264, Estado de México, México.
[2]Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. Postgrado en Agroecosistemas Tropicales. Carretera Federal Xalapa-Veracruz km 88.5, Manlio Fabio Altamirano, 91690, Veracruz, México.

*Autor de correspondencia: ladeorar@colpos.mx

Dentro de un programa de manejo de insecticidas es fundamental la estimación del nivel de susceptibilidad base o línea base que se refiere a los intervalos de respuesta de una población insectil, a insecticidas, en ausencia de genes de resistencia, debido a que es el referente para obtener información futura sobre el estado de la resistencia a insecticidas en poblaciones bajo presión de selección, así como para determinar los productos efectivos y para seleccionar aquellos que sean de baja residualidad e impacto ambiental y que se emplearan en un programa de manejo de plagas; por tanto, las líneas base deben estimarse con el menor error experimental, el suficiente respaldo estadístico y definirse bajo un óptimo diseño del bioensayo, todo con el fin de realizar estimaciones precisas que conlleven a incrementar la vida útil de los insecticidas y evitar el uso de productos innecesarios (Robertson *et al*., 2017; García-Méndez *et al*., 2019). Típicamente, la determinación de la resistencia se realiza a nivel de Dosis o Concentración Letal 50 (DL50 o CL50). Sin embargo, el cálculo de líneas base en cada sitio de evaluación implica someter a bioensayo un gran número de insectos a múltiples dosis, lo cual es una inversión enorme de tiempo y recursos económicos. Una metodología práctica a la obtención de estos parámetros es el uso de Dosis Diagnósticas o Discriminantes (DD). Este concepto se basa en la determinación de una dosis única de algún insecticida que causa 95 % de mortalidad a una población de insectos susceptibles y la cual es multiplicada por un factor (en este caso 3X) para garantizar que la población tratada se acerque lo más posible al 100% de mortalidad y minimizarse la probabilidad de falsos positivos y maximizar la detección de resistencia en un estado incipiente

(Robertson *et al*., 2017). En este contexto se planteó como objetivo el determinar las líneas base y dosis diagnósticas (DD) para los insecticidas flupyradifurone, spirotetramat, dos aceites minerales parafínicos y dos sales potásicas en *Diaphorina citri* Kuwuayama, considerada la plaga más importante de los cítricos en la actualidad, debido a que es el vector de las bacterias asociadas a la enfermedad Huanglongbing, de categoría letal y la más devastadora de los cítricos en el mundo (López *et al*., 2022).

La investigación se realizó en el laboratorio de Insectos Vectores del Colegio de Postgraduados, Montecillo, en Texcoco, México, con insectos criados en condiciones de invernadero. Se evaluaron, los insecticidas (Movento®, Sivanto®), los aceites minerales (Citroil®, Ultralux-S®), y las sales potásicas (Tec-Bom® y Albardon®), sobre ninfas de 3er instar, y que son de uso común para el control de *D. citri* en las zonas productoras en México. Los insecticidas se aplicaron, sobre ninfas dispuestas previamente dentro una caja Petri (Ø 4.0 cm), que contenía un disco de hoja de naranja colocado sobre una base de 3 mm de agar-agar (Reasol®), mediante una torre de aspersión Burgerjon con una boquilla neumática de aspersión de cono sólido (Spraying System®) con presión constante. Para cada producto se trataron 100 individuos y como diluyente y control se empleó agua destilada con Inex 0.1%. Las unidades experimentales se mantuvieron en condiciones controladas a 27 ± 3 ºC, HR 60 ± 5% y 14:10 h de fotoperiodo. La mortalidad se registró 24 h después de la aplicación. Se consideraron ninfas muertas a las que no reaccionaron al ser estimuladas, presentaron síntomas de deshidratación, o cambios en coloración y turgencia. La mortalidad se expresó en porcentaje, considerando 20 ninfas como el 100% en cada repetición. Los datos de mortalidad, expresados en mg mL^{-1}, se analizaron en el programa Probit software R (v. 4.3.3) para estimar las concentraciones letales (CL30, CL50, CL80, CL90 y CL95) de cada insecticida y concentración, con sus intervalos de confianza al 95%, valores de la pendiente (b ± s), x^2 y significancia de la pendiente ($p < 0.05$). Para cada insecticida también se determinó la dosis diagnóstica multiplicando el valor de la CL95 X 3.

Las ninfas de *D. citri* resultaron susceptibles a los insecticidas evaluados, puesto que causaron mortalidad significativa con respecto al testigo, aunque la toxicidad dependió del producto y la concentración aplicada. En general, los insecticidas convencionales resultaron más tóxicos, respecto a los aceites minerales y sales

potásicas. De los insecticidas convencionales, el flupyradifurone (CL50 = 0.024 mg. mL^{-1}) fue más efectivo para ninfas, respecto al spirotetramat (CL50 = 0.110 mg. mL^{-1}). Los aceites minerales y sales potásicas también resultaron efectivos, para eliminar ninfas, aunque se requiere aplicar concentraciones mayores de 10 mg mL^{-1} para causar mortalidad superior del 60 %. En orden de toxicidad a nivel de la CL50 el producto más efectivo fue Albardon® seguido de Tec-Bom®, Ultralux-S®, y Citroil®. Para todos los productos se determinaron las dosis diagnósticas. La toxicidad diferencial de los insecticidas podría estar relacionada con los componentes de la formulación, en particular con el contenido de emulsificantes y diluyentes en las formulaciones de los aceites minerales y sales potásicas (Baliota y Athanassiou, 2023).

Literatura citada

Baliota, G.V., and C. G. Athanassiou. 2023. Use of paraffin oils in agriculture and beyond: back to the future. Environmental Science and Pollution Research 30, 2392–2405. https://doi.org/10.1007/s11356-022-24059-5

García-Méndez, V. H., L. D. Ortega-Arenas, J. A. Villanueva-Jiménez, y F. Osorio-Acosta. 2019. Resistencia de *Diaphorina citri* Kuwayama a insecticidas en cinco áreas regionales de control en México. Southwestern Entomologist 44(4): 947-954.

López A., J.I., L. D. Ortega A., L. A. Pérez Z., y J. A. Villanueva J. 2022. *Diaphorina citri* y Huanglongbing pp. 187–239. *In*: Insectos y ácaros vectores de fitopatógenos: Estudios de caso en México N° 119. S. Infante G. (ed). 1a Edición. Colegio de Postgraduados-Biblioteca básica de agricultura (bba). Chapingo, Texcoco Edo. de México. 311 p.

Robertson, J.L., Jones M.M., Olguín E., and Alberts B. 2017. Binary quantal response: Dose number, dose selection, and sample size, *In*: Pesticide Bioassays with Arthropods, CRC Press, Florida, pp. 57-75.

EVALUACIÓN DE LA INYECCIÓN DE INSECTICIDAS AL TRONCO DE ÁRBOLES DE LIMÓN MEXICANO COMO ESTRATEGIA PARA EL CONTROL DE INSECTOS BARRENADORES

Óscar Arturo Campos-Álvarez[1], Saúl Pardo-Melgarejo[2*], Selene Ramos Ortiz[3], Víctor David Cibrian-Llanderal[4], José Isaac Figueroa-de la Rosa[1], Samuel Pineda-Guillermo[1*]
[1]Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Carretera Morelia-Zinapécuaro km. 9.5, 58880, Tarímbaro, Michoacán.
[2]Campo Experimental Valle de Apatzingán-CIRPAC-INIFAP, km. 17, Carretera Apatzingán-Cuatro Caminos, Antúnez, Michoacán, México.
[3]Secretaría de Ciencias, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI)-Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Carretera Morelia-Zinapécuaro km. 9.5, 58880, Tarímbaro, Michoacán
[4]Postgrado en Ciencias Forestales, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo-Investigadores por México, SECIHTI. Carretera México-Texcoco km36.5, 56264, Montecillo, Texcoco, Estado de México.

*Autor de correspondencia: saulpardo805@gmail.com; samuel.pineda@umich.mx

México se posiciona en el quinto lugar en la producción de cítricos en el mundo (SIAP, 2026). En 2018, como parte de las acciones de la Campaña de Plagas Reglamentadas de los Cítricos del Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Michoacán, se observó por primera vez la presencia de un complejo de larvas de diferentes familias de coleópteros alimentándose de ramas y troncos de árboles de limón mexicano *Citrus aurantiifolia* Swingle, limón persa *Citrus latifolia* Tanaka y toronja *Citrus paradisi* Macfad (Sapindales: Rutaceae) en el Valle de Apatzingán, Michoacán. Posteriormente, se reportó que estas larvas pertenecen a las especies *Amphicerus cornutus* Pallas (Coleoptera: Bostrichidae), *Eutrichillus comus* Bates, *Dendrobias mandibularis* Dupont, *Psyrassa cylindrocollis* Linsley y *Rhopalophora cupricollis* Guérin-Méneville (Coleoptera: Cerambycidae) (Ambriz-Guerrero, 2020; Andrés-Carachure, 2022; Pineda *et al.,* 2023). Dentro de estas especies, *E. comus* es la más abundante. Las larvas de este insecto se alimentan de la parte interna de los tejidos leñosos de sus hospederos y su desarrollo puede tener una duración de 89-91 días (Andrés-Carachure *et al.,* 2025). Aunque no se han determinado los daños causados por *E. comus*, en los últimos cinco años su presencia en huertos de limón mexicano y toronja ha sido más frecuente. Para reducir sus infestaciones, los productores realizan aplicaciones de

diversos insecticidas químicos de amplio espectro. Sin embargo, este método de control no ha sido satisfactorio. Por ello, es necesario buscar alternativas más eficientes para el manejo de este insecto; por ejemplo, la técnica de endoterapia. Esta técnica consiste en inyectar productos fitosanitarios directamente en el tronco del árbol, lo que asegura que los ingredientes activos lleguen con mayor precisión a los tejidos internos. Esta estrategia es muy efectiva para combatir fitopatógenos vasculares e insectos de hábitos críticos, como es el caso de *E. comus* (Benigno *et al.,* 2025). Por lo tanto, en este estudio se evaluó la efectividad de tres insecticidas con diferente modo de acción para el control de larvas de insectos barrenadores. El experimento se estableció en un huerto comercial de limón mexicano en el Valle de Apatzingán, Michoacán (18° 59′ 58″ N, 102° 08′ 54″ W). Se utilizó un diseño experimental completamente al azar conformado por cuatro tratamientos y seis repeticiones: Confidor (imidacloprid), Denim (benzoato de emamectina), Orthene Ultra (Acefato) y testigo (agua). Las inyecciones se realizaron a una profundidad de 10 a 12 cm en el tronco. La efectividad de los insecticidas se midió a través de la severidad del daño foliar, evaluada cada 15 días mediante una escala visual de cinco niveles, complementada con un proceso de muestreo destructivo para la extracción de larvas. Los datos se sometieron a un análisis de varianza (ANOVA) y se utilizó la prueba de Tukey para la separación de medias ($p < 0.05$) (versión 9.4; SAS Institute, Cary, NC).

Imidacloprid indujo una recuperación foliar gradual de los árboles, lo que indica que causó la mortalidad de las larvas barrenadoras que se encontraban dentro del área vascular. Similarmente, Doccola y Wild (2012) destacan en su trabajo que, al evaluar las inyecciones sistémicas en árboles de la cicuta oriental *Tsuga canadensis* Carriére (Pinales: Pinaceae) para el control del adélgido lanígero *Adelges tsugae* Annand (Hemiptera: Adelgidae) y en fresno *Fraxinus pennsylvanica* Patmore (Lamiales: Oleaceae) para combatir al barrenador esmeralda *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae), se logró la reducción de las poblaciones de ambos insectos. En el presente estudio, a partir del cuarto mes después de la aplicación de los tres insecticidas, en los árboles tratados se observó un aumento en el desarrollo vegetativo. Se observó una disminución en la severidad del daño foliar con regeneración de follaje abundante, de color verde más intenso y nuevos brotes en la copa, confirmando la translocación de los ingredientes activos en los árboles de limón mexicano.

Literatura citada

Andrés-Carachure, R. 2022. Abundancia relativa y guía para la identificación de coleópteros barrenadores de ramas de limas persa y mexicana en dos municipios de Michoacán: parámetros biológicos de dos especies. Tesis de Maestría. Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Tarímbaro, Michoacán. 110 p.

Andrés-Carachure, R., A. M. Martínez-Castillo, S. Ramos-Ortiz, J. I. Figueroa-de la Rosa, J. M. Chavarrieta-Yáñez, J. L. Morales-García, S. Pineda-Guillermo. 2025. Duration of the lives of three citrus boring beetles under laboratory conditions. Southwestern Entomologist. 51: 88-95.

Benigno, A., C. Aglietti, V. Papini, M. Riolo, S. O. Cacciola, S. Moricca. 2025. Tree endotherapy: a comprehensive review of the benefits and drawbacks of trunk injection treatments in tree care and protection. Plants. 14: 3108.

Doccola, J. J., P. M. Wild. 2012. Tree injection as an alternative method of insecticide application. Arboriculture & Urban Forestry. 38: 89–107.

Pineda, S., J. S. A. Guerrero, A. M. Martínez, V. H. T. Hernández, J. M. C. Yañez, L. J. P. Castillo, J. I. Figueroa. 2023. Insectos barrenadores de árboles de cítricos en el Valle de Apatzingán, Michoacán, México. Acta Agrícola y Pecuaria. 9: 1-14.

SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2026. Anuario estadístico de producción agrícola. Consultado el 17 de junio de 2026.

MANEJO DE LA MOSCA NEGRA DEL HIGO, *Silba adipata* McALPINE (DIPTERA: LONCHAEIDAE) MEDIANTE BARRERAS FÍSICAS

Juan Cibrián-Tovar[1], Irene Cardeña-Basilio [1*], Nidia Bélgica Pérez-De la O[1], Luis Eduardo Sánchez-Pérez[1]
[1]Entomología-Acarología, Fitosanidad Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Texcoco Estado de México.

*Autor de correspondencia: cardena.irene@colpos.mx.

Silba adipata McAlpine (Díptera: Lonchaeidae) es una plaga de la higuera, *Ficus carica,* de reciente introducción a México en 2020, conocida comúnmente como mosca negra del higo o “mosca lanza” por su peculiar forma del oviscapto que semeja una lanza (Lasa *et al,* 2025). Es una especie que ataca severamente al fruto de la higuera. La hembra oviposita debajo de las escamas del ostiolo, preferentemente en higos inmaduros, donde las larvas se desarrollan alimentándose de los tejidos internos del sicono hasta completar el tercer instar. Posteriormente, las larvas realizan un orificio de salida, abandonan el fruto y caen al suelo, donde se entierran unos centímetros para pupar. Los adultos emergen posteriormente para iniciar un nuevo ciclo, principalmente durante la temporada cálida, aunque las pupas pueden permanecer en el suelo durante el invierno hasta que las condiciones ambientales favorecen la emergencia (Katsoyannos, 1983; Hoddle *et al*., 2022; Paniagua-Jasso *et al*., 2024). Para su manejo se emplean insecticidas de amplio espectro; sin embargo, su eficacia es limitada debido a que las larvas permanecen protegidas dentro del fruto y las pupas se encuentran enterradas en el suelo (Paniagua-Jasso *et al*., 2024). Asimismo, se han evaluado diversos atrayentes para el monitoreo y la captura de adultos, pero hasta el momento no se dispone de un atrayente suficientemente eficiente para su uso comercial (Katsoyannos, 1983; Díaz-del-Castillo *et al*., 2025). En la actualidad, el manejo de insectos plaga se fundamenta principalmente en los controles químico, biológico y cultural. No obstante, el control físico, que pasó a un segundo plano tras el surgimiento de los plaguicidas sintéticos sigue siendo una alternativa relevante. Este método puede clasificarse en activo o pasivo; el primero incluye acciones como la remoción manual de especímenes, el uso de radiaciones, la agitación mecánica (entoleters), el tratamiento térmico y el trampeo con feromonas. Por su parte, el control pasivo comprende técnicas como la

solarización, el empleo de polvos desecantes y el uso de barreras físicas, entre otros (Thakur *et al*., 2021). De estos últimos el empleo de mallas de polietileno de alta densidad (PEAD) para evitar la entrada de plagas es una alternativa viable y que se ejemplifica en el manejo de la palomilla de la manzana (*Cydia pomonella)* con resultados promisorios al disminuir significativamente la aplicación de plaguicidas (Alaphilippe *et al*., 2016). Adicionalmente, los métodos de control físico no generan residuos químicos en los productos agrícolas, presentan un bajo impacto ambiental y son compatibles con los programas de manejo integrado de plagas, por lo que constituyen una alternativa sostenible al uso exclusivo de insecticidas. (Angon *et al*., 2023). En esta investigación se evaluó el uso de malla antiáfidos como barrera física, colocada sobre el suelo y cubriendo la proyección de la copa de la higuera, con el objetivo de impedir que las larvas de *S. adipata* se introduzcan en el suelo para pupar y, al mismo tiempo, evitar la emergencia de los adultos provenientes de pupas ya establecidas en el suelo.

El experimento se realizó en La localidad de La Purificación Tepetitla municipio de Texcoco, Estado de México (19°31′32″ N, 98°49′03″ O; 2,377 msnm) se seleccionaron cinco árboles de higo (*Ficus carica*) establecidos en un huerto mixto. En cada árbol se colocó una malla antiáfidos de polietileno de alta densidad (PEAD; 40 × 25 hilos pulgada^{-1}) sobre la superficie del suelo, cubriendo la proyección de la copa y fijándola con grapas de jardinería. Se realizaron evaluaciones semanales mediante la recolección de toda la materia orgánica acumulada sobre la malla, incluidos los frutos caídos con daño. Las muestras se colocaron en contenedores plásticos ventilados y se trasladaron al Laboratorio de Ecología Química de Insectos del Programa de Fitosanidad, Entomología y Acarología del Colegio de Postgraduados, los contenedores se mantuvieron en una cámara bioclimática (23 ± 5 °C y 26 ± 2 % de humedad relativa) donde se registró el número de pupas encontradas por fecha en cada muestra, así como el número de frutos recolectados.

El número de pupas de *S. adipata* se analizó mediante un modelo lineal generalizado con distribución binomial negativa. La fecha de muestreo tuvo efecto sobre el número de pupas registradas. En comparación con la primera fecha de evaluación (04/06/2026), la reducción observada en la fecha 2 (11/06/2026) no fue estadísticamente

significativa (p = 0.533). Sin embargo, el número de pupas disminuyó significativamente en las fechas 3 (18/06/2026) con un valor de p = 0.022 y 4 (25/06/2026) con un valor de p = 0.038. Estos resultados indican una reducción temporal significativa en la abundancia de pupas durante el periodo de evaluación.

Literatura citada

Alaphilippe, A., Y. Capowiez, G. Severac, S. Simon, M. Saudreau, S. Caruso, S. Vergnani. 2016. Codling moth exclusion netting: An overview of French and Italian experiences. IOBC-WPRS Bull, 112, 31-35.

Angon, N. S. 2023. *Integrated Pest Management (IPM) in Agriculture and Its Role in Maintaining Ecological Balance and Biodiversity*. Advances in Agriculture, 2023, 5546373.

Díaz-del-Castillo, R., G. Córdova-García, D. Pérez-Staples, A. Birke., T. Williams., R. Lasa, 2025. *Color and attractant preferences of the black fig fly, Silba adipata: Implications for monitoring and mass trapping of this invasive pest*. *Insects, 16*(7), 732.

Hoddle, M. S., H. Wilson., & M. Hauser, 2022. *First report of black fig fly, Silba adipata (Diptera: Lonchaeidae), in the United States*. *Journal of Integrated Pest Management, 13*(1), 12.

Katsoyannos, B. I. 1983. *Field observations on the biology and behavior of the black fig fly Silba adipata McAlpine (Diptera: Lonchaeidae), and trapping experiments*. *Zeitschrift für Angewandte Entomologie, 95*, 471–476.

Lasa, R., L. Navarro-de-la-Fuente., I. MacGowan, T. Williams. 2025. A complex of lance flies (Diptera: Lonchaeidae) infesting figs in Veracruz, Mexico with the description of a new species. *Insects*, *16*, 458.

Paniagua-Jasso, E., M. A. Tejeda-Reyes., A. M. Martínez-Castillo., J. I. Figueroa-de la Rosa,. D. V. García-Banderas., L. J. Palma-Castillo., C. P. Illescas-Riquelme., S. Pineda-Guillermo. (2024). Bioecological Parameters of the Black Fig Fly, *Silba adipata* (Diptera: Lonchaeidae), Collected from Fig Crops in Mexico. *Insects*, *15*(11), 883. https://doi.org/10.3390/insects15110883

Thakur, K., A. Sharma., K. Sharma. 2021. Management of agricultural insect pests with physical control methods. *The Pharma Innovation Journal*, *10*(6), 306-314.

LÍNEA BASE DE SUSCEPTIBILIDAD DE *Tetranychus urticae* KOCH (ACARI: TETRANYCHIDAE) A ACEQUINOCYL (KANEMITE® 15 SC)

Ingrid Lorena Santiago-Cruz[1], J. Concepción Rodríguez-Maciel[1]*, Ángel Lagunes-Tejeda[1], Nora Meraz-Maldonado[1], Víctor Manuel Almaraz-Valle[1]
[1]Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Posgrado en Fitosanidad, Entomología y Acarología, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México.

*Autor de correspondencia: concho@colpos.mx

Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae) es una plaga de importancia agrícola por su amplia distribución, elevada capacidad reproductiva y rápida evolución de resistencia a acaricidas (De Rouck et al., 2023; Lu et al., 2023). El establecimiento de líneas base de susceptibilidad permite caracterizar la respuesta de una población susceptible y proporciona una referencia para detectar cambios posteriores en la toxicidad (Lu et al., 2023). El objetivo fue determinar la línea base de susceptibilidad a acequinocyl (Kanemite® 15 SC, 164.32 g i.a. L□¹) en hembras adultas de *T. urticae* de 24 h de edad. El estudio se realizó en el Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo (19°27'40.05" N, 98°54'12.87" O), con una colonia susceptible mantenida durante 30 generaciones sin presión de selección. Mediante una ventana de respuesta biológica se evaluaron ocho concentraciones, de 1.185 a 11.85 mg i.a. L□¹, y un testigo. Cada concentración se evaluó en cinco repeticiones con 20 a 30 hembras por repetición, mediante inmersión de discos foliares. La mortalidad se corrigió mediante la fórmula de Abbott (Abbott, 1925), y la relación concentración–mortalidad se estimó con la aplicación web Análisis Probit, programada en R, mientras que los intervalos de confianza se calcularon mediante el método de limites fiduciales (Almaraz Valle et al., 2026). El análisis incluyó 900 ácaros y mostró una relación significativa entre la concentración y la mortalidad (χ^2 = 522.90; gl = 1; $p < 0.0001$; R^2 de McFadden = 0.889). La CL_{50} fue de 3.356 mg i.a. L^{-1} (límites fiduciales del 95 %: 2.773–4.060) y la CL_{95} de 9.145 mg i.a. L^{-1} (límites fiduciales del 95 %: 6.444–12.978). La bondad de ajuste mostró heterogeneidad significativa (χ^2 de Pearson = 33.60; gl = 6; $p < 0.0001$; H = 5.60). La concentración mínima que produjo 100 % de mortalidad fue 11.85 mg i.a. L^{-1}, equivalente a 0.001185 g i.a. en 100 mL. La obtención de esta línea base es relevante porque en *T. urticae* se han documentado mecanismos de resistencia a acequinocyl asociados con mutaciones en el

citocromo b y con una mayor detoxificación metabólica (Lu et al., 2023). Por ello, los valores obtenidos constituyen una referencia toxicológica para futuras comparaciones de susceptibilidad realizadas bajo el mismo método y pueden contribuir al monitoreo temprano de cambios en la respuesta al acaricida (De Rouck et al., 2023).

Literatura citada

Abbott, W. S. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. Journal of Economic Entomology, 18(2), 265–267. https://doi.org/10.1093/jee/18.2.265a

Almaraz Valle, V. M., Rodríguez Maciel, J. C., & Lagunes Tejeda, A. (2026). Análisis Probit: Cálculo de dosis letales, DL50 y ajuste probit [Aplicación web]. https://victormalmaraz.shinyapps.io/probit-app/

De Rouck, S., İnak, E., Dermauw, W., & Van Leeuwen, T. (2023). A review of the molecular mechanisms of acaricide resistance in mites and ticks. Insect Biochemistry and Molecular Biology, 159, 103981. https://doi.org/10.1016/j.ibmb.2023.103981

Lu, X., Vandenhole, M., Tsakireli, D., Pergantis, S. A., Vontas, J., Jonckheere, W., & Van Leeuwen, T. (2023). Increased metabolism in combination with the novel cytochrome b target-site mutation L258F confers cross-resistance between the Qo inhibitors acequinocyl and bifenazate in Tetranychus urticae. Pesticide Biochemistry and Physiology, 192, 105411. https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2023.105411

INSECTICIDAS DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTROL DEL BARRENADOR DE LAS SEMILLAS *Bephratelloides cubensis* ASMEAD (HYMENOPTERA: EURYTOMIDAE) EN GUANÁBANA

Luis Martín Hernández Fuentes[1*], Brandon Alexis López Romero[2], Efigenia Montalvo González[2]
[1]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Santiago Ixcuintla, Km. 6. Entronque a Santiago Ixcuintla, Carretera Internacional México-Nogales. C. P. 63300.
[2]Laboratorio Integral de Investigación en Alimentos, Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tepic**.** Av. Tecnológico #2595, Fracc. Lagos del Country, C.P. 63175, Tepic, Nayarit, México.

*Autor de correspondencia: mipcultivos@gmail.com

La principal plaga que afecta a los cultivos de guanábana es *Bephratelloides cubensis* Ashmead (Hymenoptera: Eurytomidae), un insecto conocido como barrenador de la semilla (BS). El BS se encuentra prácticamente en todas las zonas donde se cultiva el género *Annona*, lo que lo convierte en un problema a escala mundial (Nadel y Peña, 1991; Hernández-Fuentes *et al*., 2010). El daño causado por este insecto es tanto directo como indirecto, ya que la emergencia de los adultos provoca perforaciones que dejan el fruto poco atractivo para el consumidor y crean una vía de entrada para el ataque de fitopatógenos, ya sea en precosecha o durante el almacenamiento. Al respecto, se ha reportado un aumento de hasta cuatro veces en los daños, llegando a afectar a cerca del 80 % de los frutos. Por ello, lo más importante es prevenir la oviposición de las hembras (Hernández-Fuentes *et al*., 2010). El objetivo de este trabajo fue formular nuevas nanoemulsiones cargadas con piretrina o azadiractina y una dosis baja de piriproxifeno, así como evaluar el efecto de dichas nanoemulsiones aplicadas en precosecha para controlar la infestación por *B. cubensis* en frutos de *Annona muricata*.

Se seleccionaron huertos con infestación de BS, ubicados en Altavista, Compostela, Nayarit, México (coordenadas geográficas: 21°06'17.23" N, -105°10'00.88" O). Los árboles se eligieron al azar dentro del huerto. Para cada tratamiento con nanoemulsiones, se marcaron frutos de entre 2 y 5 cm de longitud (homogéneos en cuanto a edad, altura y copa). Se utilizó clorpirifos-etilo, un insecticida comercial, como control positivo, y agua como control negativo (Cuadro 1). Cada tratamiento se replicó

cinco veces, considerando un árbol como una réplica. En cada árbol, se seleccionaron tres frutos para realizar el muestreo y evaluar la infestación y el efecto de los tratamientos. Cuadro. Tratamientos evaluados.

Tratamientos	Dosis (% i.a.)*
Control negativo	---
Ethyl Chlorpyrifos (insecticida comercial 48 %)	0.1
Pyrethrin (4.7 %) + pyriproxyfen (1 %)	0.04
	0.02
	0.01
Azadirachtin (4.06 %) + pyriproxyfen (0.99 %)	1.5
	1
	0.5

*i.a.: ingrediente activo

Cada tratamiento se aplicó directamente a los frutos mediante un pulverizador manual calibrado para administrar 2 L de solución insecticida con agua. Siguiendo el procedimiento descrito por Hernández-Fuentes *et al*. (2008; 2010), se realizaron tres aplicaciones de cada tratamiento: la segunda se efectuó 8 días después de la primera, y la tercera, 15 días después de la primera. Los frutos se cosecharon en estado de madurez fisiológica, aproximadamente 80 días después de la primera aplicación de los tratamientos. Se seleccionaron quince frutos por tratamiento. Estos se pelaron y se les extrajeron todas las semillas; posteriormente, se examinó visualmente cada semilla para detectar la presencia de orificios por el BS. A continuación, se contabilizaron los frutos o semillas infestados en cada tratamiento y, finalmente, se calculó el porcentaje de infestación. Asimismo, se determinó la eficacia biológica de las nanoemulsiones utilizando la fórmula de Abbott (Abbott, 1925). Los datos de infestación se analizaron mediante un análisis de varianza (ANOVA) y pruebas de comparación de medias de Duncan ($p \leq 0,01$) para comparar cada tratamiento con el testigo absoluto o el testigo comercial (Montgomery, 2008).

Los frutos del control negativo presentaron una infestación del 100 %, mientras que las semillas mostraron una infestación del 47,7 %. El testigo comercial clorpirifos redujo ligeramente la infestación, logrando una disminución del 27,8 % en los frutos

infestados y del 1 % en las semillas infestadas. Control similar observaron Hernández-Fuentes *et al*. (2008) en esta misma plaga en guanábana. Los frutos tratados con piretrina+piriproxyfen presentaron porcentajes de infestación más bajos tanto en frutos como en semillas; la combinación de piretrina y piriproxifén redujo la infestación de frutos y semillas en un 52 % y un 85 %, respectivamente. Por otro lado, los frutos tratados con azadiratina + piriproxyfen mostraron la mayor reducción de la infestación, con un 62 % de frutos sanos y un 92,87 % de semillas sanas. La eficacia insecticida de la EC fue del 50,9 %. La elevada eficacia insecticida observada en este estudio representa un avance significativo frente a los métodos de control convencionales para *B. cubensis*. Estudios previos sobre el cultivo de guanábana en México han señalado que el uso de insecticidas sintéticos tradicionales reduce el daño en los frutos, pero mantiene niveles considerables de infestación de semillas, debido a que la larva se desarrolla protegida en el interior de esta, lo que dificulta la acción de los productos sistémicos de contacto (Hernández-Fuentes *et al*., 2008). Las nanoemulsiones con azadiractina y piretrinas mostraron los porcentajes más bajos de infestación en frutos y semillas, además de presentar una elevada eficacia insecticida.

Literatura citada

Abbot, W.S. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, *18*: 265-267.

Hernández-Fuentes, L. M., Bautista-Martínez, N., Carrillo-Sánchez, J. L., Sánchez-Arroyo, H., Urías-López, M. A. and Salas-Araiza, M. D. (2008). Control del barrenador de las semillas, *Bephratelloides cubensis* Ashmead (Hymenoptera: Eurytomidae) en guanábana (*Annonaceae*). *Acta Zoológica Mexicana, 24*(1): 199–206. https://doi.org/10.21829/azm.2008.241631.

Hernández-Fuentes, L. M., Urias-López, M. A. and Bautista-Martínez, N. (2010). Biology and behavior of the seed borer wasp *Bephratelloides cubensis* ashmead (Hymenoptera: Eurytomidae). *Neotropical Entomology*, *39*(4): 527–534. https://doi.org/10.1590/S1519-566X2010000400010.

Montgomery, D. C. (2008). *Diseño y análisis de experimentos* (2da. ed.). Editorial Limusa. 685 p. Nadel, H. and Peña, J. E. (1991). Seasonal oviposition and emergence activity of *Bephratelloides cubensis* (Hymenoptera: Eurytomidae), a pest of Annona species

IMPACTO EN EL CONTROL DE *Frankliniella occidentalis* PERGANDE (THISANOPTERA: TRIPIDAE Y SU EFECTO EN LOS ENEMIGOS NATURALES

Mario Alberto Miranda-Salcedo[1 *], Saúl Pardo Melgarejo[1], Juan Carlos Álvarez[1]
[1]Campo Experimental Valle de Apatzingán-CIRPAC-INIFAP, Km 17 carretera Apatzingán-Cuatro Caminos, C.P. 60781 tel. 018000882222 ext. 84601.

Autor de correspondencia: miranda.marioalberto@inifap.gob.mx

Los trips son una plaga que ataca cultivos como el limón, mango, aguacate, berries y hortalizas (Hoddle, 1999; Johansen y Guzmán, 1998; Miranda-Salcedo *et al.,* 2020). *Frankliniella occidentalis* Pergande (Thysanoptera: Thripidae) es la más importante por los daños directos e indirectos que causa a los cítricos del valle de Apatzingán (Miranda-Salcedo *et al.,* 2020). Los trips son difíciles de controlar, debido a su compleja biología y amplio rango de hospederos, lo que ha propiciado la resistencia a diferentes productos (Mound, 1997; Kay y Herron, 2010). El objetivo del presente estudio fue evaluar insecticidas de reciente generación y determinar su impacto en el control de esta plaga.

Se realizaron dos bioensayos en una huerta de limón mexicano del Campo Experimental Valle de Apatzingán 102◦ 13´ 54´´ Longitud Oeste, 19◦ 00´ 51´´ Latitud Norte, 368 msnm de altitud y un clima BS1 cálido semi seco. El primer estudio se realizó el 9 de junio del año 2025. Se evaluaron los siguientes productos y dosis: 1) Flupyrafurone® (1.56 ml/l de agua); 2) Pyriproxifen® (1 ml/l de agua); 3) Pimetrozine® (1.5 ml/l de agua); 4) Flonicamid® (0.6 ml/l de agua); 5) Buprofezin® (4 ml/l de agua); 6) Tolfenpyrad® (2 ml/l agua); 7) Fenpiroxymate (3 ml/l de agua); 8) Spirotetramat® (1ml/l agua); 9) Ciantraniliprole® (0.8 ml/l agua); 10) Clorantraniliprole® (0.2 ml/l agua); 11) Extracto de Nim® mas aceite (4 ml mas 6 ml aceite / l de agua); 12) Extracto de nim mas diatomeas (4 ml mas 6 gr diatomeas/ l agua); 13) Silicio® (6 gr/l agua); 14) Caolín® (20 gr/l agua); 15) Serifel® *Bacillus amyloliquefaciens* (5 gr/l agua); 16) Sales potásicas® (6 gr/l agua) y Testigo absoluto® (agua). El segundo bioensayo se realizó el 17 de febrero de 2026 y se evaluaron los siguientes productos y dosis: 1) Pyriproxyfen 1 ml/L agua (Pirizon); 2) Tolfenpyrad 1ml/L (Hachi-Hachi); Fenpiroxymate 1 ml/L (Portal); 4) Ciantraniliprole 0.4 ml/L (Coragen); 5) Flupyridifurone 0.5 ml/L (Sivanto); 6) Abamectina 3.8 0.4 ml/L (Rotamik); 7) Nim mas aceite 4+6 ml/L; 7) *Isaria fumorosa* (Cover) 1 ml /L; 9) *Metarhizium anisoplae* (Muska-D); 10) *Beauveria bassiana*

(Baeva) 1 ml/L y 11) Testigo agua. En el primer bionsayo cada tratamiento constó de diez réplicas (cada árbol era una repetición) y se aplicó un litro del producto por árbol con mochila motorizadas, mientras que en el segundo cada tratamiento consto de 5 réplicas. Para cuantificar los especímenes se usó la técnica del golpeteo, la cual consistió en seleccionar una rama a una altura de 1.5 m, con un palo se daban tres golpes y los especímenes se cuantificaban en una tabla de 38x21 cm (Miranda *et al.,* 2020). Las variables de respuesta fueron: el número de trips, el número de crisopas, el número de coccinélidos, el número de fitoseidos y el número de antocoridos por unidad de muestreo. En el primer bioensayo se realizó un muestreo previo a la aplicación y a los 2, 8, 15, 20, 29, 35 y 44 días después de la aplicación. En el segundo bioensayo los muestreos fueron a 1, 7, 14, 22, 29,35, 42 y 49 días después de la aplicación. Se usó un diseño experimental completamente al azar y se realizaron las pruebas de normalidad y homocedasticidad a los datos, posteriormente se efectuó el ANOVA con la ayuda del programa estadístico SAS, la prueba de comparación de media utilizada fue la de Duncan ($P \leq 0.05$).

En el primer estudio se observó que después de 8 días de aplicado el producto, los mejores tratamientos significativamente fueron: el Spirotetramat, las Sales Potásicas y el Silicio. A los quince días post aplicación no se presentaron diferencias significativas, en contraste a los 20 y 29 días después de la aplicación todos los tratamientos fueron significativamente diferentes respecto al testigo. Varios de los insecticidas evaluados son una alternativa para el control de trips, que actualmente presenta resistencia a insecticidas convencionales, además de que afectan menos a los enemigos naturales. Por ejemplo, el Spirotretramat® impacto de manera significativamente en la presencia del enemigo más abundante, que fueron las crisopas, por lo cual algunos productos como las Sales Potasicas y el silicio tuvieron un buen control a esta densidad de la plaga, ya que pueden ser compatibles con enemigos naturales, bajo un programa de control biológico por conservación.

En el segundo estudio las poblaciones no se observaron diferencias significativas en las diferentes fechas de muestreo. Además, se realizó un análisis estadístico del promedio de las ocho fechas de muestreo y no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos ($F_{10,44}$; $P<0.1930$), la densidad estuvo en un rango de 0.24 a 0.35 trips por unidad de muestreo.

Se encontraron diferentes enemigos naturales como *Chrysoperla rufilabris, Cereochrysa cincta* (Neuroptera: Chrysopidae); *Stethorus* sp., *Hippodamia convergens, Olla v-nigrum* (Coleoptera: Coccinelidae) y el fitoseido *Phytoseius persimilis*. Sin embargo, no se observaron diferencias significativas entre tratamientos para crisopas (F10,44; P<0.0.7200), coccinélidos (F10,44; P<0.2000), fitoseidos (F10,44; P<0.0.0655) y arañas (F10,44; P<0.0646).

Literatura Citada

Hoddle, M. S. 1999. The biology and management of the avocado thrips, *Scirtothrips perseae* Nakahara (Thysanoptera:Thripidae). www.biocontrol.ucr.edu/avocadothrips.html.

Kay, I. R. and G. A. Herron. 2010. Evaluation of existing and new insecticides including spirotetramat and pyridalyl to control *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) on peppers in Queensland. *Australian Journal of Entomology*, 49: 175-181.

Johansen, R. M., A.G. Guzmán. 1998. The genus *Scirrtotothrips* Shull, 1909 (Thisanoptera: Tripidae, Sericotripini) in Mexico. Fol. Entomol. Mex. 104: 23-108.

Miranda-Salcedo, M. A., C. Perales-Segovia, E. Costes-Mondaca, E. Loera-Alvarado y J. M. Miranda-Ramírez. 2020. Manejo Agroecológico de *Frankliniella occidentalis* Pergande (Thysanoptera: Thripidae) en limón mexicano en Michoacán. Entomología Mexicana 183-188 p.

Mound, L. A. 1997. Biological Diversity, pp. 1997-256. *In*: T. Lewis (ed). *Trips as crp pests*. CAB International, Londres, 740 p.

CONTROL QUÍMICO SOBRE GUSANO COGOLLERO EN EL CULTIVO DE MAÍZ ELOTERO

Jesús Emmanuel Almazan Ramírez[1], Cid Aguilar Carpio[2*], Adriana Pérez Ramírez[1], José Alberto Salvador Escalante Estrada[2]
[1]Escuela de Estudios Superiores de Xalostoc, Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), Av. Nicolas Bravo, S/N, Xalostoc, Ayala, Mexico, 62725.
[2]Posgrado de Botánica. Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados. Km 36.5 Carretera México-Texcoco. Montecillo, Estado de México, México.

[*]Autor de correspondencia: aguilar.cid@colpos.mx

El cultivo de maíz es de enorme importancia en la alimentación del ser humano y de los mexicanos en particular, se comercializa como grano seco o elote (mazorca fresca), al respecto se menciona que en México se cultiva maíz en 8.4 millones de ha y el promedio anual de producción es de 2.5 t ha^{-1}, siendo bajo el rendimiento que se alcanza por unidad de superficie cultivada principalmente en condiciones de temporal. El maíz se cultiva prácticamente en todo México, en diversas condiciones climáticas y de suelo, su diversidad es tal que el país ha sido considerado centro de origen (Aguilar *et al*., 2024).

No obstante, una de las principales plagas que ataca el cultivo de maíz es el gusano cogollero que es un insecto perteneciente a la familia Noctudiae, especie *Spodoptera frugiperda.* El género *Spodoptera* se encuentra presente en todas las regiones agrícolas del mundo. En maíz el gusano cogollero se alimenta generalmente del follaje, de forma ocasional llega alimentarse del elote; como larva, penetra el cogollo de plantas pequeñas preferentemente de 10 a 60 cm de altura, el síntoma se detecta al observar hojas perforadas. El daño foliar en maíz se caracteriza generalmente por la alimentación irregular y excremento húmedo parecido al aserrín cerca del cogollo del maíz y las hojas superiores de la planta (Bautista y Morales, 2016). Por lo cual, el objetivo del estudio fue evaluar diferentes insecticidas químicos sobre el control de gusano cogollero en el cultivo de Maíz.

El estudio se estableció en un cultivo comercial de maíz elotero A-7573 de la empresa Asgrow en el Ejido de Cacahuatlan, municipio de Tlayacapan, Morelos, México. Los tratamientos y productos evaluados se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Tratamientos evaluados en el control de gusano cogollero en el cultivo de maíz elotero.

Tratamiento	Ingrediente Activo (i.a.)	Dosis (mL ha^{-1})	g. de i.a.
T1. Sin aplicación	NA	NA	0
T2. PLETHORA	Indoxacarb + Novaluron	175	14 + 42
T3. RIMON	Novaluron	100	15
T4. RAVARI	Chlorantraniliprole + novaluron	150	22.5 + 19.65
T5. CORAGEN	Chlorantraniliprole	100	20
T6. AMPLIGO	Lambda cyalotrina+ clorantraniliprole	100	5 + 10

El estudio se estableció bajo un diseño de Bloques completamente al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones. La unidad experimental fue de 5 surcos por 5 m de largo 0.9 m de ancho (22.5 m^2). La aplicación de los insecticidas se realizó con una mochila de aspersión manual equipada con una boquilla de cono lleno HCF8004. La aplicación fue dirigida al cogollo de la planta, utilizando un gasto promedio de agua de 317 L ha^{-1} con una presión constante de 3 Bar. Los estados larvarios que se encontraron durante el desarrollo del estudio fueron desde L1 a L6.

La variable evaluada fue el número de larvas vivas por plantas. El tamaño de muestra fue de 5 plantas por unidad experimental (20 por tratamiento). El muestreo se realizó de manera destructiva, las plantas seleccionadas se cortaron en el punto de crecimiento a la altura de la lígula de la primera y/o segunda hoja descendente, para después desenrollar cuidadosamente cada hoja y contabilizar el número de larvas vivas por planta. Se realizó un muestreo previo para determinar la población inicial de larvas, posteriormente se muestreo a los 7, 14 y 21 días después de la aplicación.

A los datos promedio del número de larvas vivas presentes por fecha de muestreo, se les realizó un análisis de varianza y una prueba de separación de medias con Tukey al 95% de confiabilidad (∞=0.05), lo anterior usando el paquete estadístico SAS.

En el primer muestreo, se observó una disminución del número de larvas vivas por planta, en la mayoría de los tratamientos con insecticida, mostraron valores iguales o menores a 1.25 individuos vivos por planta, sin embargo, para el tratamiento de Coragen se encontró una población de 0.55 individuos vivos por planta. Cabe señalar, que no se encontraron diferencias estadísticas entre tratamientos, pero sí con respecto al testigo. 14 días después de la aplicación, se puede observar que las poblaciones de larvas vivas de gusano cogollero disminuyó, con excepción de Coragen donde se observa un ligero

aumento en sus poblaciones. En el muestreo tres, se puede observar que la población de gusano cogollero en el testigo absoluto fue de 3.50 larvas vivas por planta, mientras que en todos los tratamientos con insecticida el control oscilo entre 0.3 y 1 larvas de gusano cogollero (Figura 1).

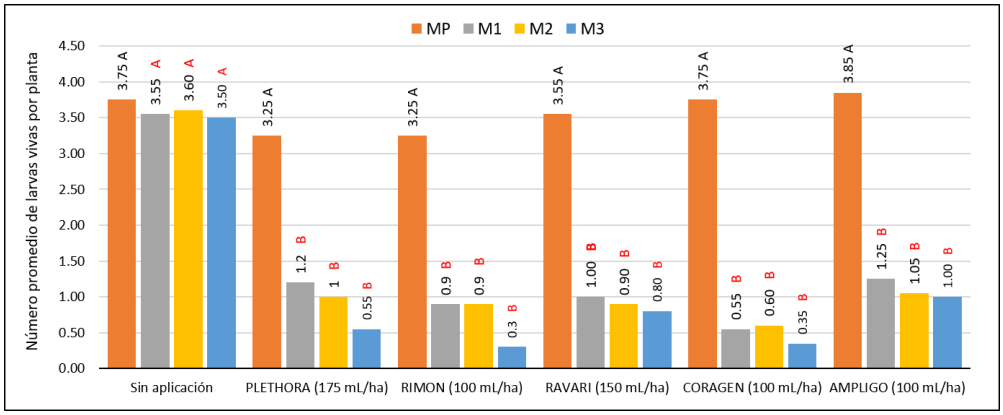


Figura 5. Efecto de los insecticidas sobre el número de larvas vivas de *Spodoptera frugiperda*.

El mejor control sobre el gusano cogollero a los 7 y 14 días después de la aplicación se observó con la aplicación de Coragen. En el muestreo a los 21 días, Rimon y Coragen presentaron los más altos controles sobre las larvas de gusano cogollero, productos que pueden ser utilizados para reducir de manera significativa a la plaga evaluada.

Literatura citada

Bautista MN, Morales GO. 2016. El gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*). Una plaga de importancia. Agrosíntesis. En línea: http://agrosintesis.com/una-plaga-de-granimportancia/ Fecha de consulta: diciembre de 2025.

SIAP 2021. Servicio de Información Agroalimentaria y pesquera. Consultado en https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/.

Aguilar-Carpio, C., Cervantes-Adame, Y. F., Escalante-Estrada, J. A. S., Pérez-Ramírez, A. 2024. Impacto de la fertilización biológica en el rendimiento del maíz nativo Vandeño. Rev. Cienc. Agron. Apl. Biotecnol., 4: 281-286.

EVALUACIÓN EN CAMPO DE INSECTICIDAS BIORRACIONALES PARA EL CONTROL DE *Frankliniella* spp. (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) Y SU IMPACTO EN LA FRUCTIFICACIÓN DEL MANGO ATAULFO

Oscar Arturo Barreto García,[1] Francisco Infante,[2] J. Concepción Rodríguez–Maciel,[3] Rebeca González-Gómez,[2,4] Jorge L. León-Cortés,[5] Rubén Dario Guevara Gutiérrez[1] Ángel Martin Ledesma Rojas[6]

[1] Departamento de Producción Agrícola, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara, Av. Independencia Nacional 151. Autlán, Jalisco, México

[2]El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Carretera Antiguo Aeropuerto km 2.5, Tapachula, 30700 Chiapas, México.

[3]Colegio de Postgraduados, Fitosanidad-Entomología y Acarología, Carretera Federal México-Texcoco. Km. 36.5, 56230 Montecillo, Estado de México.

[4]Secretaría de Ciencias, Humanidades, Tecnología e Innovación, Programa Investigadoras e Investigadores por México, Av. Insurgentes Sur 1582, Col. Crédito Constructor, Benito Juárez, 03940 Ciudad de México.

[5]El Colegio de la Frontera Sur, Carretera Panamericana y Periférico Sur S/N, San Cristóbal de las Casas, 29290 Chiapas, México.

[6] Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad De Estudios Superiores Cuautitlán, Medicina Veterinaria y Zootecnia

[*]Autor de correspondencia: oscar.barreto@academicos.udg.mx

El mango (*Mangifera indica* L.) es un cultivo de gran relevancia socioeconómica en México, país líder en exportación mundial. En Chiapas, la variedad Ataulfo ocupa una superficie importante, pero su productividad se ve limitada por trips (*Frankliniella* spp.), especialmente *F. invasor*, durante la floración (Rocha et al., 2012). Estos insectos provocan caída masiva de flores y reducen el amarre de frutos (Ortiz et al., 2016). El control con insecticidas sintéticos es efectivo, pero genera problemas ecotoxicológicos, resistencia y daño a polinizadores (Bielza, 2008), por lo que se buscan alternativas biorracionales, de baja persistencia y toxicidad (Aristizabal et al., 2017). Esta investigación evaluó la eficacia de compuestos biorracionales contra *Frankliniella* spp. en mango Ataulfo y su impacto en la fructificación (Monteon-Ojeda et al., 2020).

El estudio se realizó en la huerta "El Vergel", Tapachula, Chiapas, durante la floración. Se usó un diseño de bloques al azar con cinco tratamientos y nueve repeticiones: (i) capsaicina, (ii) aceite de neem, (iii) spinosad, (iv) cipermetrina (testigo químico) y (v)

testigo absoluto (agua + inex). Se aplicaron aspersiones semanales durante tres semanas. Los muestreos se hicieron a 7, 14 y 21 días después de la primera aplicación (DDA), contando larvas y adultos por panícula. El rendimiento se midió por el número de mangos normales cosechados. Los datos se analizaron con ANDEVA y Tukey HSD ($p < 0.05$) o Kruskal-Wallis.

Los monitoreos iniciales mostraron altas densidades de trips. A los 7 DDA, la cipermetrina logró la mayor supresión (66.1% en adultos y 84% en larvas). El spinosad destacó por su acción larvicida (92%) y eficacia moderada en adultos (50%). Capsaicina y neem tuvieron control inicial bajo. A los 14 DDA, la eficacia aumentó: cipermetrina (87.1% adultos, 88.9% larvas), spinosad (81.2% y 75.0%), y botánicos (61.0%-68.6%). A los 21 DDA, la cipermetrina alcanzó el 100% de control, spinosad mantuvo alta protección (87.5% adultos, 87.0% larvas), y los botánicos mostraron reducciones moderadas (50.0%-73.9%).

El rendimiento mostró una fuerte correlación negativa entre la densidad de trips y el número de frutos, más crítica en adultos ($r = -0.92$) que en larvas ($r = -0.98$). La cipermetrina produjo 30 frutos normales, spinosad 5, capsaicina 3, neem 0 y el testigo 9, validando el impacto de la plaga sobre los parámetros fenológicos del mango (Ortiz et al., 2016).

En conclusión, la cipermetrina es la más efectiva en infestaciones críticas, pero el spinosad se perfila como una alternativa biorracional prometedora con buen control y menor impacto ambiental. Los extractos botánicos puros requieren mejoras para ser competitivos. Estos resultados respaldan la integración de biorracionales en programas de Manejo Integrado de Plagas (Duran-Trujillo et al., 2017), priorizando la sostenibilidad sin sacrificar la productividad.

Literatura citada

Aristizabal, L. F., Y. Chen, R. H. Cherry, R. D. Cave, S. P. Arthurs. 2017. Efficacy of biorational insecticides against chilli thrips, *Scirtothrips dorsalis* (Thysanoptera: Thripidae), infesting roses under nursery conditions. Journal of Applied Entomology. 141: 274–284.

Bielza, P. 2008. Insecticide resistance management strategies against the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*. Pest Management Science. 64: 1131–1138.

Duran-Trujillo, Y., G. Otero-Colina, L. D. Ortega-Arenas, V. J. Arriola Padilla, J. A. Mora Aguilera, A. Damián-Nava, P. García-Escamilla. 2017. Evaluación de insecticidas para control de trips y ácaros plagas del mango (*Mangifera indica* L.) en Tierra Caliente, Guerrero, México. Tropical and Subtropical Agroecosystems. 20: 381–394.

Monteon-Ojeda, A., J. Johansen-Naime, S. Anaya-Rosales, A. Carillo-Sánchez, J. L. De La Rosa-Santamaría. 2020. Eficacia de insecticidas biorracionales sobre *Frankliniella* spp. en el cultivo de mango en Guerrero, México. Revista Fitotecnia Mexicana. 43: 155-162.

Ortiz, J., F. Infante, J. Zabala. 2016. Ciclo de vida en laboratorio y sitios de oviposición de *Frankliniella invasor* Sakimura 1972 (Thysanoptera: Thripidae) en panículas de mango Ataulfo. Entomología Mexicana. 3: 420–424.

Rocha, F. H., F. Infante, J. Quilantán, A. Goldarazena, J. Funderburk. 2012. 'Thrips' (Thysanoptera) species associated with mango in Chiapas, Mexico. Florida Entomologist. 95: 1124–1129.

APLICACIÓN MÓVIL PARA EL CÁLCULO DE DILUCIONES

Víctor Manuel Almaraz-Valle[1], J. Concepción Rodríguez-Maciel[1], Ángel Lagunes-Tejeda[1*], Christian Lagunes Ceja[2]
[1]Departamento de Fitosanidad–Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados, Carr. México–Texcoco, km 36.5, Texcoco, Estado de México, C. P. 56264, México.
[2]Licenciatura en Economía, División de Ciencias Económico Administrativas. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Estado de México, C.P. 56230, México.

*Autor de correspondencia: alagunes@colpos.mx

En los bioensayos con insectos y ácaros la dilución se utiliza para llevar a cabo las diferentes concentraciones que se emplean para determinar la toxicidad de productos con presunta actividad biológica (Miller et al., 2010; Blouquy et al., 2021). A pesar de ello, puede existir errores en los cálculos de concentraciones que pueden aumentar la variabilidad y alterar la respuesta biológica (Peard et al., 2024). Aunque C1V1 = C2V2 simplifica el cálculo, su aplicación exige unidades compatibles y control del disolvente (Lungu-Mitea y Lundqvist, 2020). Las aplicaciones móviles automatizan operaciones y reducen oportunidades de error; su facilidad de uso además favorece la adopción tecnológica en agricultura (Subeesh y Mehta, 2021; Michels y Musshoff, 2026). Por lo tanto, el objetivo fue desarrollar una aplicación móvil para calcular diluciones con uno o hasta 10 ingredientes activos.

La aplicación se desarrolló en Flutter para dispositivos móviles. El algoritmo empleó la relación C1V1 = C2V2 para calcular los volúmenes de solución madre y diluyente requeridos para una concentración y un volumen final definidos. Se validaron las operaciones de cálculo. Se incorporaron dos módulos: uno para un ingrediente activo y otro para formulaciones con varios ingredientes en proporciones fijas. En el segundo, se compararon los valores de V1 para determinar la compatibilidad de los objetivos; alternativamente, se permitió fijar un ingrediente y estimar las concentraciones resultantes de los demás. También se implementó conversión entre µL, mL y L, y entre porcentaje y ppm cuando las bases fueron compatibles. La molaridad se mantuvo independiente porque su conversión requiere la masa molar. Finalmente, se añadió el cálculo de 25 % de volumen adicional para compensar pérdidas por manipulación y advertencias ante combinaciones no alcanzables mediante dilución simple.

Se obtuvo una aplicación móvil que calcula en tiempo real los volúmenes de solución madre y diluyente al modificar el volumen final o las concentraciones parental y objetivo. El módulo para un ingrediente presenta la sugerencia de una preparación con un 25 % adicional para compensar pérdidas por manipulación y residuo.

El módulo para múltiples ingredientes determina la compatibilidad de los objetivos con la proporción parental. Ante objetivos incompatibles mostrará una advertencia; al fijar un ingrediente, calcula el volumen requerido y las concentraciones restantes. El conversor homologa las unidades antes de las operaciones.

La digitalización agrícola abarca aplicaciones móviles, monitoreo y automatización capaz de simplificar operaciones y mejorar el acceso a información (Subeesh y Mehta, 2021; Abiri et al., 2023). En laboratorio, una herramienta de cálculo puede estandarizar el procedimiento y disminuir errores aritméticos; sin embargo, no sustituye la calibración volumétrica, la selección del disolvente ni el control de la concentración real. La calidad del agua y las propiedades del medio pueden modificar la estabilidad y eficacia de los plaguicidas (Daramola et al., 2022), mientras que el disolvente puede interferir con la respuesta biológica (Lungu-Mitea y Lundqvist, 2020). Estos controles son relevantes porque las variaciones experimentales afectan la reproducibilidad de los bioensayos y los parámetros toxicológicos (Blouquy et al., 2021; Peard et al., 2024). La precisión operativa de la aplicación deberá evaluarse frente a cálculos manuales y soluciones de concentración conocida.

Literatura citada

Abiri, R., N. Rizan, S. K. Balasundram, A. Bayat-Shahbazi, H. Abdul-Hamid. 2023. Application of digital technologies for ensuring agricultural productivity. Heliyon. 9: e22601. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e22601

Blouquy, L., C. Mottet, J. Olivares, C. Plantamp, M. Siegwart, B. Barrès. 2021. How varying parameters impact insecticide resistance bioassay: An example on the

worldwide invasive pest Drosophila suzukii. PLOS ONE. 16: e0247756. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247756

Daramola, O. S., W. G. Johnson, D. L. Jordan, G. S. Chahal, P. Devkota. 2022. Spray water quality and herbicide performance: A review. Weed Technology. 36: 758–767. https://doi.org/10.1017/wet.2022.97

Lungu-Mitea, S., J. Lundqvist. 2020. Potentials and pitfalls of transient in vitro reporter bioassays: interference by vector geometry and cytotoxicity in recombinant zebrafish cell lines. Archives of Toxicology. 94: 2769–2784. https://doi.org/10.1007/s00204-020-02783-6

Michels, M., O. Musshoff. 2026. Understanding the adoption of smartphone apps in crop protection: an extended replication study. Precision Agriculture. 27: 59. https://doi.org/10.1007/s11119-026-10340-x

Miller, A. L. E., K. Tindall, B. R. Leonard. 2010. Bioassays for monitoring insecticide resistance. Journal of Visualized Experiments. 46: e2129. https://doi.org/10.3791/2129

Peard, E. F., C. Luu, K. J. Hageman, R. Sepesy, S. A. Bernhardt. 2024. Exploring sources of inaccuracy and irreproducibility in the CDC bottle bioassay through direct insecticide quantification. Parasites & Vectors. 17: 310. https://doi.org/10.1186/s13071-024-06369-4

Subeesh, A., C. R. Mehta. 2021. Automation and digitization of agriculture using artificial intelligence and internet of things. Artificial Intelligence in Agriculture. 5: 278–291. https://doi.org/10.1016/j.aiia.2021.11.004

ENTOMOLOGÍA FORESTAL

MONITOREO DE MOSCAS SIERRA DEL GÉNERO *ZADIPRION* EN DOS ÁREAS FORESTALES DE MANANTLÁN Y CHILACAYOTE, JALISCO

Rubén Darío Guevara Gutiérrez[1]*, Oscar Arturo Barreto García[2], Haidel Vargas Madriz[2]
Ángel Martin Ledesma Rojas[3]
[1]Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Centro Universitario de la Costa Sur (CUCSUR), Universidad de Guadalajara, Autlán de Navarro, Jalisco, México.
[2]Departamento de Producción Agrícola (DPA), Centro Universitario de la Costa Sur (CUCSUR), Universidad de Guadalajara, Autlán de Navarro, Jalisco, México.
[3]Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad De Estudios Superiores Cuautitlán, Medicina Veterinaria y Zootecnia.

*Autor para correspondencia: ruben.guevara@academicos.udg.mx

Los bosques templados de México, compuestos principalmente por asociaciones de pino-encino, están expuestos a diversos agentes de disturbio como incendios forestales, tala inmoderada y brotes de plagas fitosanitarias (Cibrián-Tovar et al., 1995). Entre los insectos defoliadores de mayor relevancia económica y ecológica en estos ecosistemas se encuentran las moscas sierra de los géneros *Zadiprion*, *Neodiprion* y *Monoctenus* (Diprionidae, Hymenoptera) (González-Gaona y Sánchez-Martínez, 2018). Históricamente, el género *Zadiprion* ha afectado bosques mexicanos desde principios del siglo XX, causando pérdidas en diámetro y defoliaciones críticas. Sin embargo, en Jalisco existe desconocimiento taxonómico y bioecológico sobre las especies que afectan sus zonas forestales. La literatura reporta a *Zadiprion jeffreyi* (Smith) afectando *Pinus jeffreyi* en Baja California, especie cercana a *Zadiprion rohweri* (Middleton), considerada plaga de pinos piñoneros (Smith, 1988; Smith, 2019). González et al. (2022) documentaron formalmente a *Z. rohweri* afectando *Pinus cembroides* en Tamaulipas.

En Jalisco, se han registrado defoliaciones de hasta 5,000 hectáreas en la Sierra del Tigre, asociadas a *Zadiprion falsus* en especies como *Pinus maximinoi*, *P. leiophylla* y *P. douglasiana* (Cibrián-Tovar et al., 1995). No obstante, las contingencias recientes en Manantlán y Chilacayote sugieren la presencia de un complejo de especies de *Zadiprion* y *Neodiprion*, lo que fundamenta la necesidad de programas de monitoreo bionómico (González-Gaona y Sánchez-Martínez, 2018). Tomando como base comparativa los estudios morfológicos detallados de nuevas especies del género en México (como el caso de Zadiprion llanderalae descrita en la Sierra Juárez de Oaxaca), se resalta la importancia del monitoreo de los caracteres de diagnóstico estructural en los adultos, tales como el

número de segmentos antenales en las hembras (típicamente entre 21 y 25 segmentos en el género), los patrones de coloración en el mesepisterno y el número de anillos en la lanceta del ovipositor (Cuadro 1).

Cuadro 1. Diferenciación genérica preliminar de adultos y larvas de la familia Diprionidae observados en coníferas.

Categoría / Órgano	Género *Zadiprion* sp.	Género *Neodiprion* sp.
Forma de la Hembra	Robustas, coloración predominantemente clara o café claro con marcas específicas.	Delgadas, coloración oscura o con combinaciones marcadas de tonos amarillentos, verdosos o azulados.
Antenas de la Hembra	Aserradas, comúnmente con un rango de 21 a 25 segmentos o flagelómeros.	Aserradas o pectinadas, con menor número de segmentos en promedio.
Ala Anterior	Presencia característica de una vena transversa en la celda anal.	Ausencia de vena transversa libre en la celda anal del ala.
Hábito Larvario	Larvas defoliadoras gregarias; mudas y pupación en capullos cilíndricos en el suelo/hojarasca.	Larvas gregarias que realizan la pupación frecuentemente sobre el follaje o la corteza.

El estudio se realizó en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán y la región de Chilacayote, Jalisco, en rodales de *Pinus* bajo clima templado subhúmedo. Se adaptaron metodologías estándares para dipriónidos emergentes en México (Cibrián-Tovar et al., 1995; González-Gaona y Sánchez-Martínez, 2018). Se establecieron unidades de muestreo de 1 m² para recolectar capullos mediante escarificación de hojarasca y suelo mineral. Además, se recolectaron acículas con posturas de huevos y colonias larvarias, trasladando el material a laboratorio para seguimiento del desarrollo y tasas de parasitismo.

Los análisis preliminares indican que las poblaciones evaluadas son monovoltinas, con emergencia de adultos durante el periodo de lluvias (junio-agosto), posturas en acículas y estadios larvarios más voraces en septiembre-octubre, patrón característico del género en el centro y norte de México (González-Gaona y Sánchez-Martínez, 2018). El monitoreo de caracteres diagnósticos en adultos, como el número de segmentos antenales en hembras (21-25), patrones de coloración y anillos de la lanceta del ovipositor, es crucial para la identificación específica (Smith, 2019; González et al., 2022). Se constató la presencia activa de brotes defoliadores provocados por moscas sierra del género *Zadiprion* en las

áreas forestales de Manantlán y Chilacayote, Jalisco, manifestando un ciclo biológico predominantemente monovoltino.

Existe una alta probabilidad de coexistencia de un complejo de especies que involucra tanto al género *Zadiprion* como a *Neodiprion* en las zonas afectadas, lo que demanda un análisis taxonómico molecular y morfológico fino complementario.

El establecimiento del Cuadro de diagnóstico genérico permite un marco de referencia en campo para orientar las acciones inmediatas de manejo integrado y monitoreo de la salud forestal en el estado de Jalisco.

Literatura citada

Lima-Rivera, D., M. B. Anell-Mendoza, A. Rivera-Fernández, A. Salinas-Castro, C. Cerdán, D. López-Lima, L. Villain. 2024. Host status of plants associated to coffee shady agroecosystems to *Meloidogyne paranaensis*. Journal of Plant Diseases and Protection. 131: 873–880.

Sánchez, S. C. 2020a. El gusano cogollero en México. Ciencia Entomológica. 25: 116-121.

Sánchez, S. C. 2020b. Los nóctuidos de Mesoamérica. Entomología Mesoamericana. 22: 18-24.

López-Figueroa, J. N., A. Escalante-Pérez, R. A. García-Pineda. 2017. Fertilización nitrogenada en chícharo. Fitotecnia Mexicana. 4: 85.

Cabrera, P. D., M. L. Arizmendi-Machado. 2015. Adaptabilidad del frijol a suelos calcáreos. Turrialba. 16: 324.

Martínez, M. F., R. A. Sánchez. 1975. Selección masal en trigo. pp. 26-39. *In*: Memoria del VI Congreso Nacional de Fitogenética. 26-28 de julio. Guadalajara, Jalisco, México.

Bautista-Martínez, N. 2023. Insectos y Ácaros de Importancia Agrícola en México. Colegio de Postgraduados. 421 p.

EVALUACIÓN DE LA INYECCIÓN SISTÉMICA DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE INSECTOS DESCORTEZADORES EN *Abies religiosa* (KUNTH) SCHLTDL. & CHAM

Marcelina Arguello-Hernández[1], Víctor David Cibrián-Llanderal[1], Javier López-Upton[1], David Cibrián-Tovar[3], Héctor González-Hernández[2], Marcos-Jiménez-Casas[1], Israel Aquino-Bolaños[4]
[1]Posgrado en Ciencias Forestales, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo,56264, Texcoco, Estado de México.
[2]Posgrado en Entomología, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, 56264, Texcoco, Estado de México.
[3]División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma Chapingo, Km. 38.5 Carretera México-Texcoco, Chapingo, Texcoco, Estado de México.
[4]Instituto de Sanidad, C. Aztecas 12, San Luis Huexotla, 56220, San Luis Huexotla, Texcoco, Estado de México.

Autor de correspondencia: arguello.marcelina@colpos.mx

La mortalidad de *Abies religiosa* ocasionada por insectos descortezadores se ha incrementado en los bosques templados de México debido a factores asociados con el cambio climático y el debilitamiento fisiológico de los árboles (del-Val y Sáenz-Romero, 2017; Gómez et al., 2023). Ante esta problemática, el objetivo del presente estudio fue evaluar la eficacia de insecticidas sistémicos aplicados mediante inyección al tronco para el control y la contención de insectos descortezadores en oyamel. El estudio se realizó en Mineral del Chico, Hidalgo, mediante dos experimentos. En el primero se evaluaron cuatro tratamientos: benzoato de emamectina, acefato, la combinación de ambos y un testigo, bajo un diseño completamente al azar con 20 repeticiones por tratamiento. Se registró la incidencia de ataques, supervivencia de los árboles y se realizó un análisis destructivo para cuantificar galerías, longitud de galerías y oviposición de *Scolytus mundus*, *Pseudohylesinus variegatus* y *Pityophthorus blackmani*. En el segundo experimento se evaluó el uso preventivo del benzoato de emamectina como tratamiento de contención en árboles sanos. Los resultados mostraron que el benzoato de emamectina presentó la mayor eficacia, con 100 % de supervivencia de los árboles tratados, ausencia de galerías y de oviposición de *S. mundus*, además de una reducción de ataques exitosos de descortezadores. El acefato alcanzó 90% de supervivencia, aunque permitió una mayor actividad de insectos,

mientras que la combinación de ambos insecticidas no mostró ventajas adicionales respecto al benzoato de emamectina. El análisis de regresión logística confirmó un efecto significativo del tratamiento sobre la supervivencia de los árboles ($p < 0.05$). En el experimento de contención, más del 70 % de los árboles tratados preventivamente permanecieron sin síntomas de ataque durante el periodo de evaluación (Grosman et al., 2006). Se concluye que la inyección sistémica con benzoato de emamectina constituye una alternativa eficaz para el manejo de insectos descortezadores en *A. religiosa*, tanto en árboles con infestaciones incipientes como para establecer cercos fitosanitarios preventivos, representando una herramienta prometedora dentro de programas de manejo integral de plagas forestales.

Literatura citada

del-Val, E., & Sáenz-Romero, C. 2017. Insectos descortezadores (Coleoptera: Curculionidae) y cambio climático: problemática actual y perspectivas en los bosques templados. TIP. Revista especializada en ciencias químico-biológicas, 20(2), 53-60.

Gómez, D. F., Riggins, J. J. y Cognato, A. I. 2023. Bark beetles. Forest Entomology and Pathology. Springer.

Grosman, D. M. y Upton, W. W. 2006. Journal of Economic Entomology. 99:94–101.

Grosman, D. M., & Upton, W. W. (2006). Efficacy of systemic insecticides for protection of loblolly pine against southern pine engraver beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) and woodborers (Coleoptera: Cerambycidae). Journal of Economic Entomology, 99(1), 94-101.

DESCORTEZADORES *Ips* Y *Pseudoips* (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) TRAMPEADOS EN PINOS DE SAN CRISTÓBAL DE LAS CASAS, CHIAPAS, MÉXICO

Carlos Eduardo Aguilar-Castillo[1]*, Víctor Manuel Almaraz-Valle[1], Miguel Ángel Juárez-Maya1, Eduardo Aguilar-Astudillo[2], Mayra Carolina Vieyra-Alberto[1]
[1]Instituto de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillos. Carretera México Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco 56230, Estado de México.
[2]Facultad de Ciencias Agronómicas, Campus V. Carretera Ocozocoautla-Villaflores. km. 84.5. Apartado postal # 78, C.P. 30470 Villaflores, Chiapas.

*Autor de correspondencia: aguilar.carlos@colpos.mx

Los escarabajos descortezadores de los géneros *Ips* y *Pseudips* (Coleoptera: Curculionidae) son comunes en los bosques de pino del mundo (Sánchez *et al.,* 2023). En México se han registrado diez especies de *Ips* y dos de *Pseudips*; de ellas, seis y una, respectivamente, se distribuyen en Chiapas (Atkinson, 2025). Se consideran descortezadores secundarios porque colonizan principalmente árboles debilitados o dañados por factores ambientales, patógenos o ataques previos de *Dendroctonus* (Kolb *et al.,* 2006). Sin embargo, bajo condiciones de estrés o alta densidad poblacional pueden atacar árboles sanos y causar daños importantes (Carrillo-Aguilar *et al.,* 2021). También cumplen una función ecológica al favorecer la eliminación de árboles debilitados, el reciclaje de nutrientes y la renovación del bosque (Del-Val y Sáenz-Romero, 2017). En este contexto, el objetivo del estudio fue determinar la diversidad y la fluctuación poblacional de los escarabajos descortezadores de los géneros *Ips* y *Pseudips* en bosques de pino de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.

El estudio se realizó entre noviembre de 2022 y noviembre de 2023 en dos bosques de pino-encino de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, ubicados a 2,350 y 2,180 msnm. Ambos sitios presentan clima templado subhúmedo, temperaturas de 12 a 24 °C y precipitación anual de 1,000 a 1,500 mm (INEGI, 2023). En cada sitio se instalaron seis trampas multiembudo Lindgren y se evaluaron tres mezclas de semioquímicos: T1) aguarrás + frontalina; T2) aguarrás + frontalina + endo-brevicomina; y T3) aguarrás + frontalina + endo-brevicomina + ipsdienol. Cada tratamiento tuvo dos repeticiones. Los ejemplares se conservaron

en propilenglicol y se identificaron con las claves de Wood (1982) y Cibrián *et al.,* (1995). Las diferencias entre tratamientos se evaluaron mediante ANOVA y prueba de Tukey, con $p \leq 0.05$.

Se capturaron 2,535 escarabajos. *Ips integer* (Eichhoff) fue la especie dominante, con 1,823 individuos (71.92 %), seguida de *I. bonanseae (Wood & Bright)*, con 601 (23.70 %). También se registraron 11 ejemplares de *Ips* spp. (0.43 %) y 100 de *Pseudips mexicanus* (Hopkins) (3.94 %). Las mayores capturas totales ocurrieron en diciembre de 2022 y julio de 2023, mientras que las menores se registraron en febrero, junio y agosto. *Ips integer* dominó durante todo el periodo, con picos en diciembre y julio. *Ips bonanseae* mostró un patrón semejante, aunque con menor abundancia, y sus mayores capturas se observaron en julio y septiembre. *Pseudips mexicanus* e *Ips* spp. presentaron abundancias bajas. El tratamiento T3 produjo capturas significativamente mayores de *I. integer* e *I. bonanseae* que T1 y T2, lo que indica que la incorporación de ipsdienol aumentó la atracción de estas especies. En cambio, *Ips* spp. y *P. mexicanus* no mostraron diferencias significativas entre tratamientos. En conclusión, la comunidad de descortezadores estuvo dominada por *I. integer* e *I. bonanseae*, con variaciones poblacionales a lo largo del año. La mezcla de aguarrás, frontalina, endo-brevicomina e ipsdienol fue la más efectiva y podría utilizarse en programas de monitoreo de descortezadores en los bosques templados de Chiapas.

Literatura citada

Atkinson, T.H. 2025. Bark and ambrosia beetles of the Americas. “URL https://www.barkbeetles.info/about.php. Accessed: 15/oct/24

Carrillo-Aguilar, D.M., M.Y. Flores-Villegas, P. García-Ramírez, J.A. Chávez-Simental, P.A Domínguez-Calleros. 2021. Distribución potencial e insectos descortezadores de los géneros *Dendroctonus* e *Ips* en la Sierra Madre Occidental de Durango, México. Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, 29: 1-16. ISSN: 1665-4412.

Cibrián, T.D, J.T. Méndez, R. Campos B., H. O. Yates. J.E. Flores L. 1995. Insectos forestales de México / Forest insects of Mexico. Universidad Autónoma Chapingo, México; Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México; Forest Service,

United States Department of Agriculture, USA; North American Forestry Comission, FAO. 453 pp. ISSN: 968-884-281-8.

Del-Val, E. C. Sáenz-Romero. 2017. Insectos descortezadores (Coleoptera: Curculionidae) y cambio climático: problema actual y perspectivas en los bosques templados. *TIP Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas* 20: 53-60. DOI: 10.1016/j.recqb.2017.04.006.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2023. *Conjunto de datos climatológicos normales 1991–2020*. INEGI. https://www.inegi.org.mx

Kolb, T.E., N. Guerard, R.W. Hosfstetter, M.R. Wagner. 2006. Attack preference of *Ips pini* on Pinus ponderosa in northern Arizona: tree size and bole position. *Agricultural and forest Entomology* 8: 295-303. URL: https://doi.org/10.1111/j.1461-9563.2006.00308.

Sánchez, G.R, H. Viveros. V., M.J. Martínez H., T.H. Atkinson, A.A. Renteria, C. Ruíz M. 2023. Fluctuación y distribución del género *Ips* spp. y asociados capturados con atrayente en la cara noreste del Cofre de Perote. *Southwestern Entomologist* 47: 915-926. URL: https://doi.org/10.3958/059.047.0415.

Wood, S.L. 1982. The bark and ambrosia beetles of North and Central America (Coleóptera: Scolytidae), a taxonomic monograph. Great Basin Naturalist Memories 6: 1359 pp. BioStor: https://biostor.org/reference/239409.

EL GRUPO EPT (EPHEMEROPTERA, PLECOPTERA, TRICHOPTERA): SU COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA EN UN RÍO DE ALTA MONTAÑA

Alberto Jiménez-Loya[1], Luis Humberto Escalera-Vázquez[2], Selene Ramos-Ortíz[3], Ek del Val de Gortari[4], José Arnulfo Blanco-García[2], Juan Manuel Chavarrieta-Yáñez[1], Samuel Pineda-Guillermo[1*]

[1]Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Km. 9.5 Carretera Morelia-Zinapécuaro, Tarímbaro 58880, Michoacán, México.

[2]Laboratorio de Biología Acuática "J. Javier Alvarado Díaz". Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Av. Gral. Francisco J. Múgica s/n, Col. Felicitas del Río 58030, Morelia, Michoacán, México.

[3]SECIHTI-Institución de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Km. 9.5 Carretera Morelia-Zinapécuaro, Tarímbaro 58880, Michoacán, México.

[4]Centro de Investigaciones en Ecosistemas, Universidad Nacional Autónoma de México. Antigua Carretera a Patzcuaro No. 8701, Col. Ex-Hacienda de San José de la Huerta 58190 Morelia, Michoacán, México.

*Autor de correspondencia: samuel.pineda@umich.mx

Los estudios de macroinvertebrados acuáticos que habitan en ríos han permitido conocer diferentes aspectos de su distribución y capacidad de colonizar diferentes ambientes, mostrando altos niveles de abundancia y diversidad en ecosistemas loticos (Clarke, 2008). Debido a sus altos niveles de sensibilidad ante contaminantes y alteraciones al ecosistema, Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera (EPT), en general, son los órdenes de insectos más usados en estudios de bioindicación en cuerpos de agua dulce (Bonada *et al.,* 2006). Además, estos órdenes de insectos son muy importantes en la transferencia de energía y ciclos de nutrientes en los ecosistemas acuáticos (Alonso *et al.,* 2014).

El orden *Ephemeroptera* comprende aproximadamente 3,000 especies descritas, agrupadas en 400 géneros y 42 familias, las cuales tienen una amplia distribución en la región Neotropical (Barber-James *et al*., 2008). Por su parte, *Plecoptera* incluye entre 3,400 y 4,000 especies descritas, distribuidas en 16 familias y presentes en todos los continentes, excepto la Antártida (Fochetti y Tierno, 2008). Ambos órdenes de insectos son considerados de los linajes más primitivos de insectos alados debido a la conservación de diversos caracteres morfológicos ancestrales (Fochetti y Tierno, 2008). En contraste, *Trichoptera* es el de mayor riqueza específica dentro del grupo EPT debido

a que cuenta con alrededor de 15,000 especies descritas, distribuidas en 616 géneros y 49 familias (Pes *et al*., 2018).

El grupo EPT ha sido poco estudiado en México. Por lo anterior, el presente estudio pretende generar más información sobre la presencia de estos organismos en los sistemas lóticos de alta montaña con el objetivo de determinar su estructura y composición. De esta forma, se podrá contribuir al diseño de estrategias de conservación de ríos y prácticas de biomonitoreo participativas. Este estudio se realizó en la parte alta del río principal de la subcuenca del río Purungueo, en la localidad de Ichaqueo, municipio de Morelia, Michoacán, México (19°18'19.3"N 100°52'26.2"O). Con una red tipo D se realizaron tres muestreos de tipo multihábitat, el cual consiste en tomar muestras de diferentes tipos de substratos y microhábitats dentro del mismo punto y homogenizando la unidad de esfuerzo en todos los muestreos. Después de la colecta, los organismos se trasladaron al laboratorio de Entomología Agrícola del Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Posteriormente, los organismos se separaron e identificaron a nivel de familia con las claves de Merritt *et al*. (2008). En total se obtuvieron 3,561 organismos en todo el estudio, los cuales se distribuyen de la siguiente manera: Ephemeroptera (2,595), Plecoptera (29) y Trichoptera (937).

Ephemeroptera. Se identificaron cinco familias: Baetidae, Leptophlebiidae, Heptageniidae, Leptohyphidae y Caenidae. La más abundante fue Baetidae, con 2,449 especímenes; y la menos abundante fue Leptophlebiidae, representada por un ejemplar.

***Plecoptera*.** Nemouridae y Perlidae fueron las únicas familias identificadas de este orden, siendo Nemouridae la más abundante con 28 especímenes, mientras que para Perlidae sólo se registró un ejemplar.

***Trichoptera*.** Este orden tuvo la mayor riqueza (10 familias). Los datos de mayor abundancia corresponden a Hydroptilidae (427 ejemplares), mientras que las menos abundantes fueron Glossosomatidae y Helicopsychidae, representadas por un ejemplar cada una.

Literatura citada

Alonso, E. P. E., M. M. Tavarez, B. Campbell, M. Springer. 2014. Diversidad, conservación y uso de los macroinvertebrados dulceacuícolas de México, Centroamérica, Colombia, Cuba y Puerto Rico. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Jiutepec, Morelos, México. 444 p.

Barber-James, H. M., M. S. Gattolliat, M. Hubbard. 2008. Global diversity of mayflies (Ephemeroptera, Insecta). Hydrobiologia, 595, 339-350.

Bonada, N. Prat, N. Resh, V. H. B. Statzner. 2006. Developments in aquatic insect biomonitoring: a comparative analysis of recent approaches. Annual review of entomology, 51(1), 495-523.

Clarke, A. N., R. Mac, N. Bond, P. S. Lake. 2008. Macroinvertebrate diversity in headwater streams: a review. Freshwater biology, 53(9), 1707-1721.

Fochetti, R., F. J. M. Tierno. 2008. Global diversity of stoneflies (Plecoptera; Insecta) in freshwater. Hydrobiologia, 595(1), 365-377.

Merritt, R. W., K. W. Cummins, M. B. Berg. 2008. An introduction to the aquatic insects of North America, 4th edn. Kendall.

Pes, A. M., R. W. Holzenthal, J. V. Sganga, A. P. M. Santos, P. Barcelos-Silva, L. M. Camargos. 2018. Order Trichoptera. *En:* Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates (pp. 119-141). Academic Press. Londres, Inglaterra.

ANTIBIOSIS EN GENOTIPOS DE *Urochloa* spp. AL SALIVAZO *Prosapia simulans* (WALKER, 1858) (HEMIPTERA: CERCOPIDAE)

Ulises Castro-Valderrama,[1*] Ramón Garza-García,[2]
[1]Universidad de Sonora, Departamento de Agricultura y Ganadería, Km 21 Carretera Hermosillo-Bahía, Kino, C.P. 83000, Sonora, México.
[2]Programa de frijol del Campo Experimental del Valle de México-INIFAP. Km 13.5 Carretera Los Reyes-Texcoco, C. P. 56250, Texcoco, Estado de México.

[*]Autor de correspondencia: ulises.castro@unison.mx / ucastro.11@gmail.com.

Según Peck (2001), los pastos del género *Urochloa* son susceptibles a varias especies de salivazos de los géneros *Aeneolamia*, *Mahanarva*, *Prosapia* y *Zulia*. Como la resistencia varietal es una de las tácticas dentro del manejo integrado de plagas y por la necesidad de probar los genotipos de *Urochloa* spp. con *Prosapia simulans* (Walker, 1858) (Hemiptera: Cercopidae), el objetivo de esta investigación fue identificar si la antibiosis se expresaba en los genotipos de *Urochloa* spp. contra *P. simulans*. La investigación se realizó en el laboratorio e invernadero de entomología de forrajes tropicales del Centro Internacional de Agricultura Tropical (3.501° N, 76.357° W, 965 msnm, temperatura promedio 24 ± 4 ºC, humedad relativa promedio 75%). Para el ensayo de Antibiosis en *Urochloa* con *P. simulans* se usaron los genotipos BRX 4402, CIAT 6294, y el híbrido CIAT 36062. Se establecieron cohortes 1,000 ninfas en cada genotipo, criadas desde la eclosión del huevo hasta la emergencia del adulto, al infestar 167 unidades de una sola planta (Cardona *et al.*, 1999) con seis huevos próximos a eclosionar (entre 1-12 horas). Cada 24 horas se tomó una muestra al azar de 2 unidades o plantas por genotipo para establecer la supervivencia y determinar el instar de los insectos. Con los parámetros de supervivencia, se calculó la duración de cada instar y duración total del ciclo de vida desde huevo hasta adulto. El diseño fue completamente al azar. Los datos se sometieron a ANOVA y prueba de t para comparar el genotipo susceptible y los resistentes. Con la curva de supervivencia de *P. simulans* en cada genotipo se hizo la prueba Kaplan-Meier (Lee, 1992; Cardona *et al*., 2004) para comparar las curvas de supervivencia por entre genotipos.

Prosapia simulans logró desarrollarse hasta adulto, con la duración de las ninfas de 45.9 ± 0.6, 47.4 ± 0.8, y 54.1± 1.3 días BRX 4402, CIAT 6294, y CIAT 36062, respectivamente (Figura 1). Los resultados mostraron un mayor tiempo de desarrollo (P

< 0.05) sobre CIAT 36062 y CIAT 6294 comparado con BRX 4402. La prolongación en el ciclo de vida es evidencia de la antibiosis (Panda y Khush 1995, Smith 2005). La prueba de Kaplan-Meier para el tiempo medio de la supervivencia de *P. simulans* indicó que no hubo diferencias significativas entre los genotipos BRX 4402 y CIAT 6294 (Figura 2A).

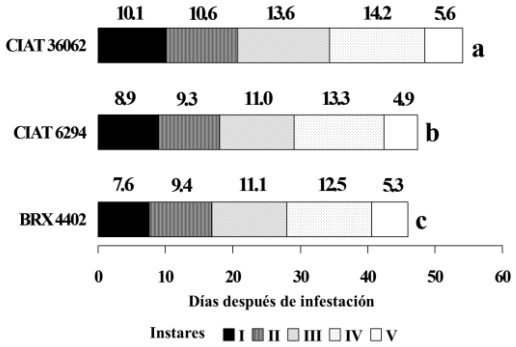


Figura 1. Ciclo ninfal de *Prosapia simulans* en BRX 4402 (susceptible), CIAT 6294 (resistencia moderada) y CIAT 36062 (resistente). Las barras con diferente letra son significativamente diferentes (*P* < 0.05) con las comparaciones apareadas para la prueba *t* entre genotipos (*Tomada de: Castro-Valderrama* y *Garza-García, 2025*).

La comparación entre BRX 4402 y CIAT 6294 con respecto a CIAT 36062 para la prueba de Kaplan-Meier presentó diferencias (Figura 2B,C) lo que indica que la supervivencia de *P. simulans* fue menor en CIAT 36062 debido al efecto de antibiosis exhibido por este híbrido.

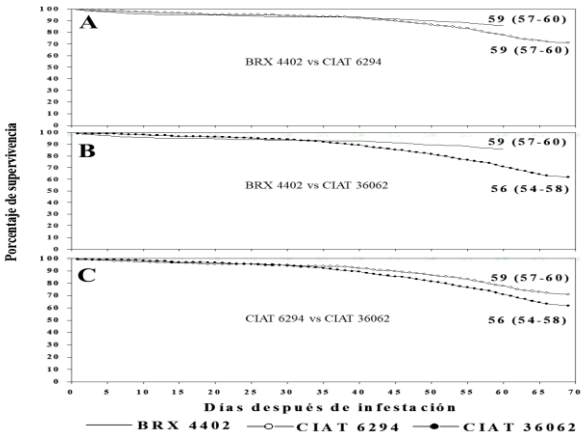


Figura 2. Curvas de supervivencia de ninfa hasta adulto de *P. simulans* en BRX 4402 (susceptible), CIAT 6294 (resistencia moderada) y CIAT 36062 (resistente). Tiempo medio de la supervivencia (intervalos de confianza del 95%) con la prueba de Kaplan-Meier (Lee 1992) (*Tomada de: Castro-Valderrama* y *Garza-García, 2025*).

Debido a que CIAT 36062 tiene valores estadísticamente significativos comparados con el genotipo susceptible en ambos criterios, prolongación de los estados de desarrollo y en las pruebas de Kaplan-Meier, fue calificado con antibiosis alta a *P. simulans* (Fig. 1 y 2). CIAT 6294 tuvo diferencias significativas en un criterio, prolongación de los estados de desarrollo, por lo que fue calificado con antibiosis moderada (Fig. 1) y en BRX 4402 al no cumplir ninguno de los criterios fue calificado como susceptible (Figuras 1 y 2).

Literatura citada

Cardona, C, J W. Miles, G. Sotelo. 1999. An improved methodology for massive screening of *Brachiaria* spp. genotypes for resistance to *Aeneolamia varia* (Homoptera: Cercopidae). Journal of Economic Entomology. 92 (2): 490-496.

Cardona, C., P. Fory, G. Sotelo, A. Pabon, G. Diaz, J. W. Miles. 2004. Antibiosis and tolerance to five species of spittlebug (Homoptera: Cercopidae) in *Brachiaria* spp.: implications for breeding for resistance. Journal of Economic Entomology 97 (2): 635-645.

Castro-Valderrama, U., R. Garza-García. 2025. Categorías de resistencia en *Urochloa* spp. al salivazo *Prosapia simulans*. Southwestern Entomologist. 50(1): 1-16.

Lee, E. T. Statistical Methods for Survival Data Analysis. New York: John Wiley and Sons, 1992. ISBN 0 471 61592 7.

Peck, D. C. 2001. Diversidad y distribución geográfica del salivazo (Homoptera: Cercopidae) asociado con gramíneas en Colombia y Ecuador. Revista Colombiana de Entomología. 27, no. (3-4): 129-136.

TOLERANCIA EN GENOTIPOS DE *Urochloa* spp. AL SALIVAZO *Prosapia simulans* (WALKER, 1858) (HEMIPTERA: CERCOPIDAE)

Ulises Castro-Valderrama,[1*] Ramón Garza-García,[2]
[1]Universidad de Sonora, Departamento de Agricultura y Ganadería, Km 21 Carretera Hermosillo-Bahía, Kino, C.P. 83000, Sonora, México.
[2]Programa de frijol del Campo Experimental del Valle de México-INIFAP. Km 13.5 Carretera Los Reyes-Texcoco, C. P. 56250, Texcoco, Estado de México.

[*]Autor de correspondencia: ulises.castro@unison.mx / ucastro.11@gmail.com.

Según Peck (2001), los pastos del género *Urochloa* son susceptibles a varias especies de salivazos de los géneros *Aeneolamia*, *Mahanarva*, *Prosapia* y *Zulia*. Como la resistencia varietal es una de las tácticas dentro del manejo integrado de plagas y por la necesidad de probar los genotipos de *Urochloa* spp. con *Prosapia simulans* (Walker, 1858) (Hemiptera: Cercopidae), el objetivo de esta investigación fue identificar si la tolerancia se expresaba en los genotipos de *Urochloa* spp. contra *P. simulans*. La investigación se realizó en el laboratorio e invernadero de entomología de forrajes tropicales del Centro Internacional de Agricultura Tropical (3.501° N, 76.357° W, 965 msnm, temperatura promedio 24 ± 4 ºC, humedad relativa promedio 75%). Los genotipos usados fueron BRX 4402, CIAT 6294 y CIAT 36062. El diseño fue bloques en parcelas divididas La parcela mayor fue cada variedad y la parcela menor cada densidad con diez repeticiones por genotipo y densidad. Los genotipos se sometieron a densidades crecientes de infestación (0, 1, 3, 5, 7 y 10 ninfas por planta). Los parámetros evaluados fueron: daño foliar según Cardona *et al*. (1999), porcentaje de supervivencia de ninfas y peso de las plantas infestadas con cada densidad. Plantas sin infestar usadas para calcular porcentaje de pérdida de biomasa por las densidades de infestación. Se efectuaron ANOVA para cada variable y la separación de medias DMS. Con los datos de peso de la planta se calcularon los índices reportados por Smith *et al*. (1994). Los análisis estadísticos se hicieron con el paquete Statistix 7 (Analytical software 2000).

La supervivencia de ninfas en BRX 4402, CIAT 6294 y CIAT 36062 fue 59.8, 37.9 y 15.2%, respectivamente. BRX 4402 en cualquier densidad de infestación, tuvo la mayor supervivencia comparado a CIAT 6294 y CIAT 36062 (Cuadro 1).

Cuadro 1. Parámetros evaluados en Genotipos BRX 4402, CIAT 6294 y CIAT 36062 a las ninfas de *P. simulans* (*Tomada de: Castro-Valderrama y Garza-García, 2025*).

Densidad de ninfas	BRX 4402	CIAT 6294	CIAT 36062
Porcentaje de supervivencia			
1	90.00 aA	90.00 aA	30.00 aB
3	73.33 aA	36.66 bB	13.33 aC
5	72.00 abA	24.00 bB	14.00 aB
7	42.85 bA	25.71 bB	8.57 aC
10	21.00 bA	13.00 bA	10.00 aA
Promedio	59.84	37.87	15.18
Daño			
1	2.60 dA	1.10 cB	1.25 aB
3	3.40 cA	1.35 bcB	1.25 aB
5	4.00 bA	1.40 bcB	1.25 aB
7	3.90 bcA	1.75 bB	1.10 aC
10	4.75 aA	2.65 aB	1.20 aC
Promedio	3.73	1.65	1.21
Porcentaje de pérdida de biomasa de la planta			
1	36.93 bA	13.83 cB	17.18 aB
3	36.75 bA	28.16 abAB	15.18 aB
5	44.80 abA	27.10 abAB	8.92 aB
7	55.25 abA	36.61 aA	7.87 aB
10	61.18 aA	40.54 aA	7.15 aB
Promedio	46.98	29.25	11.26

Las medias seguidas por la misma letra minúscula dentro de las columnas no son diferentes significativamente al 5% (prueba de DMS). Las medias seguidas por la misma letra mayúscula dentro de una fila no son diferentes significativamente al 5% (prueba de DMS).

El daño en los genotipos BRX 4402, CIAT 6294 y CIAT 36062 fue de 3.73, 1.65 y 1.21, respectivamente (Cuadro 1). El genotipo BRX 4402 fue el que presentó mayor daño en cualquier densidad de población. Además, se observaron diferencias significativas entre BRX 4402, CIAT 6294 y CIAT 36062. Finalmente, CIAT 36062 no se detectaron diferencias significativas y tuvo el menor daño en cualquier densidad de población (Cuadro 1). Al comparar la pendiente y el intercepto de la ecuación de regresión, BRX 4402 y CIAT 6292 fueron significativamente iguales (Figura 1). Con los resultados al ataque de *P. simulans*, los genotipos se clasificaron como: BRX 4402 fue susceptible al presentar los mayores valores en las variables evaluadas (Cuadro 1; Figuras 1 y 2). CIAT 6294 se clasificó tolerante comparado al susceptible BRX 4402. Ejemplo de esto fue el 36.75% de pérdida de biomasa con tres ninfas en BRX 4402 y el 36.61% de pérdida de biomasa con 7 ninfas de CIAT 6294 (Figura 2). Un genotipo tolerante es aquel que mantiene en nivel de daño al aumentar la densidad de población comparado a uno susceptible (Smith *et al*. 1994).

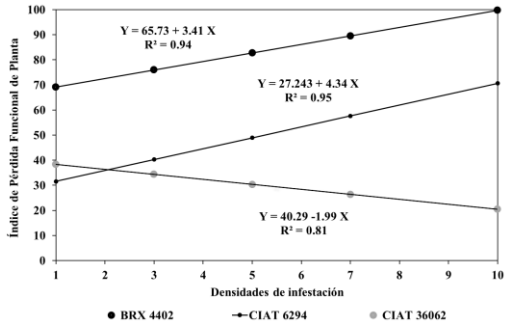


Figura 1. Relación de la densidad de infestación, daño e índice de pérdida funcional de la planta con *P. simulans* en BRX 4402, CIAT 6294 y CIAT 36062 (*Tomada de: Castro-Valderrama y Garza-García, 2025*).

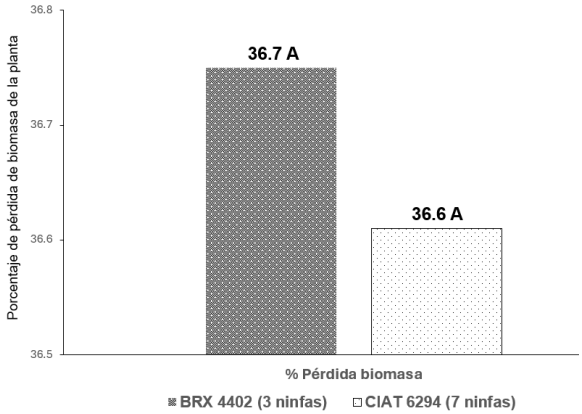


Figura 2. Comparación del porcentaje de pérdida de biomasa de la planta. BRX 4402 con 3 ninfas y CIAT 6294 con 7 ninfas. Medias seguidas por la misma letra en las columnas no son diferentes significativamente al 5% (prueba de DMS) (*Adaptada de: Castro-Valderrama y Garza-García. 2025*).

Literatura citada

Cardona, C, J W. Miles, G. Sotelo. 1999. An improved methodology for massive screening of *Brachiaria* spp. genotypes for resistance to *Aeneolamia varia* (Homoptera: Cercopidae). Journal of Economic Entomology. 92 (2): 490-496.

Castro-Valderrama, U., R. Garza-García. 2025. Categorías de resistencia en *Urochloa* spp. al salivazo *Prosapia simulans*. Southwestern Entomologist. 50(1): 1-16.

Peck, D. C. 2001. Diversidad y distribución geográfica del salivazo (Homoptera: Cercopidae) asociado con gramíneas en Colombia y Ecuador. Revista Colombiana de Entomología. 27, no. (3-4): 129-136.

Smith, C. M., Z. R. Khan, M. D. Pathak. Techniques for evaluating insect resistance in crop plants. CRC press, 1994.